

Приложение 7
Методические материалы
к ОПОП по специальности
20.02.01 Экологическая безопасность
природных комплексов

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Башкирский государственный педагогический университет
им.М.Акмуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных
комплексов

дисциплина: БП.01 Русский язык

разработал: Минасян Сусанна Тиграновна

преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

Практические работы проводятся в ходе осуществления учебного процесса и направлены на закрепление теоретического материала. Практические работы оформляются в письменном виде.

Оценки за выполнение практических занятий выставляются по пятибалльной системе.

Раздел 1. Язык и речь. Язык как средство общения и форма существования национальной культуры

Занятие 1. Язык и культура

- **Задание:** Найти в русских пословицах и поговорках отражение национального менталитета. Объяснить их смысл и культурную ценность.
- **Форма:** Групповая дискуссия с презентацией примеров.

Занятие 2. Функции языка в обществе

- **Задание:** Сравнить язык СМИ, художественной литературы и деловой переписки. Выделить ключевые различия в лексике и стиле.
- **Форма:** Анализ текстов в мини-группах.

Занятие 3. Русский язык как государственный

- **Задание:** Подготовить аргументы для дебатов на тему: *«Должен ли русский язык оставаться единственным государственным языком РФ?»*
- **Форма:** Деловая игра с разделением на сторонников и противников.

Раздел 2. Фонетика, морфология и орфография

Занятие 4. Фонетический разбор

- **Задание:** Записать 10 слов с трудным произношением (например, «агрессия», «компромисс», «террорист»). Провести их фонетический анализ.
- **Форма:** Индивидуальная работа с последующей проверкой.

Занятие 5. Орфоэпические нормы

- **Задание:** Составить мини-словарь «Трудные ударения в профессиональной лексике» (например, «договОр», «каталОг»).
- **Форма:** Работа в парах, озвучивание примеров.

Занятие 6. Морфологический разбор

- **Задание:** Даны слова разных частей речи (например, «бегущий», «их», «внимательно»). Определить их морфологические признаки.
- **Форма:** Практикум с разбором у доски.

Занятие 7. Орфографический тренинг

- **Задание:** Написать диктант с словами на правила: «-н-/-нн-», «не» с разными частями речи, слитное/раздельное написание.
- **Форма:** Контрольная работа с взаимопроверкой.

Раздел 3. Синтаксис и пунктуация

Занятие 8. Простое предложение

- **Задание:** Составить 5 предложений с однородными членами, причастными и деепричастными оборотами.
- **Форма:** Индивидуальная работа с разбором ошибок.

Занятие 9. Сложное предложение

- **Задание:** Расставить знаки препинания в тексте с сложноподчиненными и бессоюзными предложениями.
- **Форма:** Работа с текстом-образцом.

Занятие 10. Пунктуация в диалогах

- **Задание:** Написать диалог (например, «Разговор с клиентом»), правильно оформив прямую речь.
- **Форма:** Творческая работа в парах.

Занятие 11. Анализ ошибок

- **Задание:** Исправить пунктуационные ошибки в предложенном тексте (например, в газетной статье).
- **Форма:** Групповая работа с обсуждением.

Раздел 4. Особенности профессиональной коммуникации

Занятие 12. Деловая переписка

- **Задание:** Написать письмо-жалобу от имени клиента и ответ на него от компании.
- **Форма:** Ролевая игра с оценкой стиля.

Занятие 13. Публичное выступление

- **Задание:** Подготовить 2-минутную речь на профессиональную тему (например, «Важность грамотной речи в моей будущей профессии»).
- **Форма:** Выступления с видеоразбором.

Занятие 14. Культура профессионального общения

- **Задание:** Разобрать кейсы с конфликтными ситуациями (например, «Клиент недоволен услугой»). Найти речевые ошибки и предложить решения.
- **Форма:** Дискуссия в мини-группах.

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет
им.М.Акмиллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных
комплексов

дисциплина: БП.02 Литература

разработал: Минасян Сусанна Тиграновна
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмиллы

Тема 1.1. А.С. Пушкин

1. **Занятие 1:** Анализ стихотворения «К Чаадаеву». Жанр дружеского послания.
2. **Занятие 2:** Сравнительный анализ «Евгения Онегина» и «Героя нашего времени» (тема «лишнего человека»).
3. **Занятие 3:** Романтизм и реализм в поэме «Медный всадник».

Тема 1.2. М.Ю. Лермонтов

4. **Занятие 4:** Анализ стихотворения «Смерть поэта» (проблема творца и толпы).
5. **Занятие 5:** Печорин как герой своего времени (по роману «Герой нашего времени»).
6. **Занятие 6:** Поэма «Демон»: романтический конфликт.

Тема 1.3. Н.В. Гоголь

7. **Занятие 7:** Сатира в «Ревизоре» (анализ сцены вранья Хлестакова).
8. **Занятие 8:** Образ Петербурга в «Шинели» и «Невском проспекте».
9. **Занятие 9:** Мистика и реализм в «Вечерах на хуторе близ Диканьки».

Тема 1.4. Зарубежная литература (обзор)

10. **Занятие 10:** Сравнение Байрона и Пушкина (романтический герой).

Раздел 2. Русская литература второй половины XIX века

Тема 2.1. А.Н. Островский

11. **Занятие 11:** Анализ конфликта в «Грозе» (Катерина vs «темное царство»).

Тема 2.2. И.А. Гончаров

12. **Занятие 12:** Обломов и Штольц: два типа личности.

Тема 2.3. И.С. Тургенев

13. **Занятие 13:** Базаров как нигилист («Отцы и дети»).

Тема 2.4. Ф.И. Тютчев

14. **Занятие 14:** Анализ стихотворения «Silentium!» (тема молчания).

Тема 2.5. А.А. Фет

15. **Занятие 15:** Природа и любовь в лирике Фета.

Тема 2.6. Н.А. Некрасов

16. **Занятие 16:** Народная тема в поэме «Кому на Руси жить хорошо».

Тема 2.7. М.Е. Салтыков-Щедрин

17. **Занятие 17:** Сказки «для детей изрядного возраста» (анализ одной сказки).

Тема 2.8. Ф.М. Достоевский

18. **Занятие 18:** Раскольников и его теория («Преступление и наказание»).

Тема 2.9. Н.С. Лесков

19. **Занятие 19:** Праведники в «Очарованном страннике».

Тема 2.10. Л.Н. Толстой

20. **Занятие 20:** Мысль семейная в «Анне Карениной».

Тема 2.11. А.П. Чехов

21. **Занятие 21:** Анализ рассказа «Ионыч» (деградация личности).

Тема 2.12. Зарубежная литература (обзор)

22. **Занятие 22:** Бальзак и Достоевский: тип «порочного героя».

Раздел 3. Русская литература на рубеже веков

Тема 3.1. Общая характеристика эпохи

23. **Занятие 23:** Сравнение реализма и модернизма.

Тема 3.2. И.А. Бунин

24. **Занятие 24:** Анализ рассказа «Господин из Сан-Франциско».

Тема 3.3. А.И. Куприн

25. **Занятие 25:** Любовь в «Гранатовом браслете».

Раздел 4. Поэзия начала XX века

Тема 4.1. Серебряный век

26. **Занятие 26:** Сравнение символизма (Блок) и акмеизма (Ахматова).

Тема 4.2. Творческие индивидуальности

27. **Занятие 27:** Анализ стихотворения Блока «Незнакомка».

Раздел 5. Литература 20-х годов

Тема 5.2. М. Горький

28. **Занятие 28:** Спор о правде в пьесе «На дне».

Тема 5.5. С.А. Есенин

29. **Занятие 29:** Тема Родины в лирике Есенина.

Раздел 6. Литература 30–40-х годов

Тема 6.3. М.А. Булгаков

30. **Занятие 30:** Сатира в «Собачьем сердце».

Тема 6.4. М.А. Шолохов

31. **Занятие 31:** Судьба Григория Мелехова («Тихий Дон»).

Раздел 8. Литература о ВОВ

Тема 8.2. Проза о войне

32. Занятие 32: Анализ рассказа В. Некрасова «В окопах Сталинграда».

Форма контроля:

- **Устные ответы** (анализ текста, участие в дискуссиях)
- **Письменные работы** (эссе, сравнительные таблицы)
- **Творческие проекты** (инсценировки, презентации)

Критерии оценки:

- Глубина анализа (0–5 баллов)
- Умение аргументировать (0–5 баллов)
- Знание текста (0–5 баллов)
- Оригинальность выводов (0–5 баллов)

Шкала:

- 18–20 баллов – «отлично»
- 14–17 – «хорошо»
- 10–13 – «удовлетворительно»
- Менее 10 – «неудовлетворительно»

Занятия строятся на сочетании лекционного материала, семинаров и творческих заданий.

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет
им.М.Акмиллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов

специальность: 20.02.01

дисциплина:
БП.03 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

разработала: Игнатюк Светлана Владиславовна,
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмиллы

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Практическая работа - планируемая учебная, выполняемая вне занятий по заданию и при управлении преподавателем, но без его непосредственного участия.

Практическая работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
- формирования общих и профессиональных компетенций;
- развития исследовательских умений.

Методические рекомендации по выполнению практических работ дисциплины «Иностранный язык» раскрывают у обучающихся формирование системы знаний, практических умений и объяснения уровня образованности и уровня подготовки обучающихся по специальности.

Изучение программного материала должно способствовать формированию у обучающихся знаний и навыков, необходимых для профессиональной деятельности.

Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ): дисциплина входит в Общегуманитарный и социально- экономический цикл ППССЗ.

Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины: В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать:

- лексический (1200-1400 лексических единиц) и грамматический минимум, необходимый для чтения и перевода (со словарем) иностранных текстов профессиональной направленности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- общаться (устно и письменно) на иностранном языке на профессиональные и повседневные темы;
- переводить (со словарем) иностранные тексты профессиональной направленности;

- самостоятельно совершенствовать устную и письменную речь, пополнять словарный запас;

Критерии оценки результатов практической работы

Критериями оценки результатов работы обучающихся являются:

уровень усвоения обучающимися учебного материала;

умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач;

сформированность общенаучных умений, обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями.

Оценка «5» - быть готовым к пересказу своей работы, рассказывать по опоре на русский текст. Работа выполнена по установленному заданию, тема актуальна и раскрыта полностью, содержание соответствует теме, приведены необходимые пояснения, все вопросы логически связаны. Обучающийся проявил самостоятельность. Работа сдана в срок, выполнена аккуратно.

Оценка «4» - быть готовым к пересказу своей работы, рассказывать по опоре на русский текст. Работа имеет несущественное несоответствие заданию, тема раскрыта полностью, однако приведены не все необходимые пояснения, логика в раскрытии вопроса частично нарушена. Работа сдана в установленный срок.

Оценка «3» - ХОРОШО прочитать свою работу и знать перевод; работа имеет существенное несоответствие заданию, тема раскрыта частично, нет необходимых пояснений, логическая связь между вопросами нарушена. Степень самостоятельности невысокая.

Оценка «2» - работа выполнена не полностью, не в срок, обучающийся не понимает содержания работы, оформление небрежно.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ СРС

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	70
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	70
в том числе:	
практические занятия	70
в том числе: совершенствование слухопроизносительных и языковых навыков; - составление монологических высказываний по темам; - написание тезисов текстов для дополнительного чтения; - составление коммуникативных ситуаций по теме; выполнение грамматических упражнений, составление сравнительных грамматических таблиц; - оформление письменных рекламаций, рекламных объявлений;	
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</i>	

В курсе обучения английскому языку используются различные виды и формы работ, служащие для подготовки обучающихся к последующему использованию иностранного (английского) языка в профессиональных целях, а также как средства познавательной и коммуникативной деятельности.

Виды практической работы обучающихся	График выполнения
1. Работа над произношением и техникой чтения	В течение учебного года
2. Работа с лексическим материалом	В течение учебного года
3. Работа со словарем	В течение учебного года

4. Работа с грамматическим материалом	В течение учебного года
5. Работа с текстами различной сложности	В течение учебного года
6. Работа над устной речью	В течение учебного года
7. Работа над письменной речью	В течение учебного года

1.1. Тематический план и содержание практической работы

Практическая работа
Практическое занятие 1. Вводный лексико-грамматический тест Практическое занятие 2. Приветствие, прощание. Представление себя и других людей в официальной и неофициальной обстановке. Практическое занятие 3. Отношение поколений в семье. Сообщение. Практическое занятие 4. Описание внешности человека. Практическое занятие 5. Описание характера личности. Практическое занятие 6. Контрольная работа Повседневная жизнь семьи Практическое занятие 7. Рабочий день. Сообщение. Практическое занятие 8. Досуг. Хобби. Сообщение. Практическое занятие 9. Молодежь в современном обществе. Дискуссия Практическое занятие 10. Особенности проживания в городе. Сообщение. Практическое занятие 11. Инфраструктура. Как спросить и указать дорогу. Практическое занятие 12. Описание здания. Интерьер. Практическое занятие 13. Описание колледжа (здание, обстановка, условия жизни, техника, оборудование). Описание кабинета иностранного языка. Практическое занятие 14. Контрольная работа Условия проживания в городской и сельской местности Практическое занятие 15. Виды магазинов. Ассортимент товаров. Диалог. Практическое занятие 16. Совершение покупок в продуктовом магазине Практическое занятие 17. Совершение покупок в магазине одежды/обуви. Практическое занятие 18. Контрольная работа. Покупки. Практическое занятие 19. Физическая культура и спорт. Практическое занятие 20. Еда полезная и вредная. Сообщение. Практическое занятие 21. Заболевания и их лечение. Диалог. Практическое занятие 22. Здоровый образ жизни. Дискуссия. Практическое занятие 23. Контрольная работа Здоровый образ жизни и забота о здоровье Практическое занятие 24. Почему и как люди путешествуют Практическое занятие 25. Путешествие на поезде Практическое занятие 26. Путешествие на самолете Практическое занятие 27. Контрольная работа Туризм Практическое занятие 28. Великобритания (географическое положение, климат, население; национальные символы; политическое и экономическое устройство, традиции). Сообщение. Практическое занятие 29. Великобритания (крупные города, достопримечательности).

Сообщение.

Практическое занятие 30. США (географическое положение, климат, население; национальные символы; политическое и экономическое устройство, традиции).

Сообщение.

Практическое занятие 31. США (крупные города, достопримечательности). Сообщение.

Практическое занятие 32. Географическое положение, климат, население.

Сообщение.

Практическое занятие 33. Национальные символы. Политическое и экономическое устройство. Сообщение.

Практическое занятие 34. Москва – столица России. Достопримечательности Москвы. Сообщение.

Практическое занятие 35. Традиции народов России. Сообщение.

Практическое занятие 36. Контрольная работа. Россия

Контроль: выполнение домашней работы по теме, совершенствование слухопроизносительных навыков применительно к языковому материалу, пройденному на занятии, навыков правильного произношения, навыков употребления в речи пройденных грамматических категорий, выполнение лексико-грамматических упражнений, умение подготовить сообщение на заданную тему.

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ СООБЩЕНИЯ

Регламент устного публичного выступления – не более 5 минут.

Искусство устного выступления состоит не только в отличном знании предмета речи, но и в умении преподнести свои мысли и убеждения правильно и упорядоченно, красноречиво и увлекательно.

Любое устное выступление должно удовлетворять *трем основным критериям*, которые в конечном итоге и приводят к успеху: это критерий правильности, т.е. соответствия языковым нормам, критерий смысловой адекватности, т.е. соответствия содержания выступления реальности, и критерий эффективности, т.е. соответствия достигнутых результатов поставленной цели.

Работу по подготовке устного выступления можно разделить на два основных этапа: докоммуникативный этап (подготовка выступления) и коммуникативный этап (взаимодействие с аудиторией).

Работа по подготовке устного выступления начинается с формулировки темы. Тема выступления не должна быть перегруженной, нельзя "объять необъятное", охват большого количества вопросов приведет к их беглому перечислению, к декларативности вместо глубокого анализа. Неудачные формулировки - слишком длинные или слишком краткие и общие, очень

банальные и скучные, не содержащие проблемы, оторванные от дальнейшего текста и т.д.

Само выступление должно состоять из трех частей – вступления (10-15% общего времени), основной части (60-70%) и заключения (20-25%).

Вступление включает в себя представление авторов (фамилия, имя отчество, при необходимости место учебы/работы, статус), название доклада, расшифровку подзаголовка с целью точного определения содержания выступления, четкое определение стержневой идеи. Стержневая идея проекта понимается как основной тезис, ключевое положение. Стержневая идея дает возможность задать определенную тональность выступлению. Сформулировать основной тезис означает ответить на вопрос, зачем говорить (цель) и о чем говорить (средства достижения цели).

Требования к основному тезису выступления:

- фраза должна утверждать главную мысль и соответствовать цели выступления;
- суждение должно быть кратким, ясным, легко удерживаться в кратковременной памяти;
- мысль должна пониматься однозначно, не заключать в себе противоречия. В речи может быть несколько стержневых идей, но не более трех.

План развития основной части должен быть ясным. Должно быть отобрано оптимальное количество фактов и необходимых примеров.

В научном выступлении принято такое употребление форм слов: чаще используются глаголы настоящего времени во «вневременном» значении, возвратные и безличные глаголы, преобладание форм 3-го лица глагола, форм несовершенного вида, используются неопределенно-личные предложения. Перед тем как использовать в своей презентации корпоративный и специализированный жаргон или термины, вы должны быть уверены, что аудитория поймет, о чем вы говорите.

Если использование специальных терминов и слов, которые часть аудитории может не понять, необходимо, то постарайтесь дать краткую характеристику каждому из них, когда употребляете их в процессе презентации впервые.

Самые частые ошибки в основной части сообщения - выход за пределы рассматриваемых вопросов, перекрывание пунктов плана, усложнение отдельных положений речи, а также перегрузка текста теоретическими рассуждениями, обилие затронутых вопросов (декларативность, бездоказательность), отсутствие связи между частями выступления, несоразмерность частей выступления (затянутое вступление, скомканность основных положений, заключения).

В заключении необходимо сформулировать выводы, которые следуют из основной идеи (идей) выступления. Правильно построенное заключение способствует хорошему впечатлению от выступления в целом. В заключении имеет смысл повторить стержневую идею и, кроме того, вновь (в кратком виде) вернуться к тем моментам основной части, которые вызвали интерес слушателей. Закончить выступление можно решительным заявлением. Вступление и заключение требуют обязательной подготовки, их труднее всего создавать на ходу.

В ключевых высказываниях следует использовать фразы, программирующие заинтересованность. Вот некоторые обороты, способствующие повышению интереса:

- «Это Вам позволит...»
- «Благодаря этому вы получите...»
- «Это позволит избежать...»
- «Это повышает Ваши...»
- «Это дает Вам дополнительно...»
- «Это делает вас...»
- «За счет этого вы можете...»

После подготовки текста / плана выступления полезно проконтролировать себя вопросами:

- Вызывает ли мое выступление интерес?
- Достаточно ли я знаю по данному вопросу, и имеется ли у меня достаточно данных?
- Смогу ли я закончить выступление в отведенное время?
- Соответствует ли мое выступление уровню моих знаний и опыту?

При подготовке к выступлению необходимо выбрать способ выступления: устное изложение с опорой на конспект (опорой могут также служить заранее подготовленные слайды) или чтение подготовленного текста. Отметим, однако, что чтение заранее

написанного текста значительно уменьшает влияние выступления на аудиторию. Запоминание написанного текста заметно сковывает выступающего и привязывает к заранее составленному плану, не давая возможности откликаться на реакцию аудитории.

Общеизвестно, что бесстрастная и вялая речь не вызывает отклика у слушателей, какой бы интересной и важной темы она ни касалась. И наоборот, иной раз даже не совсем складное выступление может затронуть аудиторию, если оратор говорит об актуальной проблеме, если аудитория чувствует компетентность выступающего. Яркая, энергичная речь, отражающая увлеченность оратора, его уверенность, обладает значительной внушающей силой.

Кроме того, установлено, что *короткие фразы* легче воспринимаются на

слух, чем длинные. Лишь половина взрослых людей в состоянии понять фразу, содержащую более тринадцати слов. А третья часть всех людей, слушая четырнадцатое и последующие слова одного предложения, вообще забывают его начало. Необходимо избегать сложных предложений, причастных и деепричастных оборотов. Излагая сложный вопрос, нужно постараться передать информацию по частям.

Пауза в устной речи выполняет ту же роль, что знаки препинания в письменной. После сложных выводов или длинных предложений необходимо сделать паузу, чтобы слушатели могли вдуматься в сказанное или правильно понять сделанные выводы. Если выступающий хочет, чтобы его понимали, то не следует говорить без паузы дольше, чем пять с половиной секунд.

Во время выступления важно постоянно контролировать реакцию слушателей. Внимательность и наблюдательность в сочетании с опытом позволяют оратору уловить настроение публики. Возможно, рассмотрение некоторых вопросов придется сократить или вовсе отказаться от них. Часто удачная шутка может разрядить атмосферу.

После выступления нужно быть готовым к ответам на возникшие у аудитории вопросы.

Критерии оценки сообщения

Сообщения выполняются в соответствии с представленными в методических рекомендациях требованиями.

Оценка «Отлично» выставляется в случае, когда сообщение сделано в соответствии с требованиями, полностью раскрыта тема, сообщение грамотное, без ошибок, использован соответствующий лексико-грамматический материал, обучающийся уверенно отвечает на дополнительные вопросы по данной теме.

Оценка «Хорошо» выставляется в случае, когда сообщение сделано в соответствии с требованиями, полностью раскрыта тема, сообщение грамотное, использован соответствующий лексико-грамматический материал, однако встречаются небольшие ошибки, обучающийся отвечает на дополнительные вопросы по данной теме.

Оценка «Удовлетворительно» - выставляется в случае, когда сообщение сделано в соответствии с требованиями, но не раскрыта тема, использован соответствующий лексико-грамматический материал, однако встречаются ошибки, Обучающийся продемонстрировал слабое знание материала работы, не смог раскрыть тему, не отвечал на вопросы.

Оценка «Неудовлетворительно» - в случае, когда тема не раскрыта, много ошибок в построении предложений. Обучающийся продемонстрировал слабое знание материала работы, не смог раскрыть тему, не отвечал

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет
им.М.Акмуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных
комплексов

дисциплина: БП.04 История

разработал: Абросимова М.Н.

преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

Практические работы проводятся в ходе осуществления учебного процесса и направлены на закрепление теоретического материала. Практические работы оформляются в письменном виде.

Оценки за выполнение практических занятий выставляются по пятибалльной системе.

Тема 1.1 Россия и мир в годы Первой мировой войны

Цель: систематизировать знания по причинам Первой мировой войны, ее ходу и последствиям для всех государств мира и прежде всего для России; проследить участие России в войне.

1. Составьте цепочку-схему локальных конфликтов, приведших к Первой мировой войне (начиная с 1905 г.) в хронологическом порядке.
2. Назовите причины и повод к войне:
3. Заполните таблицу «Россия в первой мировой войне»

Дата	Восточный фронт основные военные операции (силы, цель, ход, результат)	Западный фронт основные военные операции (силы, цель, ход, результат)
14		
15		
16		
17		

Тема 2.1. СССР в 20-е годы. Новая экономическая политика.

Цель: выявление причин и сущность новой экономической политики, определение основных направлений общественно политического и государственного развития СССР в 20-30 годы.

1. Заполните таблицу

	Причины нэпа	Задачи правительства	Последствия нэпа
Экономика			
Политика			
Социальные отношения			
Культура			

Тема 3.1

Начало Второй мировой войны. Начальный период Великой

Отечественной войны (июнь 1941 – осень 1942).

Цель: охарактеризовать международное положение и отношения в 20-30-е гг. XX в.; Закрепить навыки работы по заполнению таблиц, анализа исторических документов; установить причинно-следственные связи между явлениями и историческими процессами.

1. Прочтите документ и ответьте на вопросы.

Из книги А. Гитлера «Майн кампф». 1923 г. :

«Мы начинаем с того, на чем остановились шесть столетий тому назад. Мы прекращаем вечное германское устремление на юг и запад Европы и обращаем взор на страну на востоке».

О какой стране говорит Гитлер?

Как эти планы отразились на его деятельности?

2. Заполните таблицу «Военно-политические планы сторон накануне войны».

Страны	Планы

**Тема 4.1. Мир и международные отношения в годы холодной войны
(вторая половина XX века)**

Цель: Выяснить и усвоить понятие «холодная война», причины ее возникновения, ее влияние на международные отношения и последствия для развития мировой политики

1.Выясните значение понятия «холодная война» и ее основные черты. Раскрыть причины «холодной войны», выявить виновников ее развязывания, выводы представить в таблице.

2. Определить последствия «холодной войны» для мировой политики. Подтвердить фактами из учебника свои выводы. Приготовить презентацию наработанного материала.

Тема 4.4 Советское общество в середине 1960-х – начале 1980-х гг.

Цель: актуализировать представления об эпохе «застоя»

1. Подготовить устное сообщение о персоналии Л.И. Брежнева.
2. Раскрыть понятие «диссидент», провести исторические параллели.

Подготовить устные сообщения о персоналиях: А. Сахаров, А. Солженицын.

Тема 4.5. Политика «перестройки». Распад СССР (1985–1991 гг.)

Цель: на основе текста раскрыть основные направления, особенности, результаты внутренней политики СССР в годы «Перестройки», определить положительные и отрицательные стороны этого процесса; закрепить навыки работы по заполнению таблиц, анализа текста; установить причинно-следственные связи между явлениями и историческими процессами.

1. Заполните таблицу. Выберите из списка положительные и отрицательные стороны Перестройки.

положительная сторона	отрицательная сторона

1. Предприятиям дана хозрасчетная самостоятельность.
2. Низкое качество сырья.
3. Отсутствие стимулов для высокой производительности.
4. Сокращение объемов производства.
5. Рост денежной массы в наличном обращении.
6. Инфляция.
7. Разрешена кооперация.
8. Ослаблен государственный контроль за народным хозяйством.
9. Распад производственных связей между предприятиями разных союзных республик .
10. Выросла политика гласности.
11. Очереди.
12. Распределение продуктов по талонам.

13. Борьба с алкоголизмом.
 14. Альтернативные выборы на государственные посты.
 15. Разоблачение коррупции партийного руководства.
 16. Публикация ранее запрещенных произведений.
 17. Снижение смертности.
2. Используя текст, ответьте на вопросы.
1. Каковы результаты «перестройки»?
 2. Каков уровень жизни населения?
 3. Удалось ли предотвратить кризис?
 4. Сохранила ли партия авторитет у народа?
 5. Сумел ли Горбачев воплотить свои идеи в жизнь общества и создать благоприятный международный климат, не потерять контроль над ситуацией в стране?

Тема 4.6 Экономическое и политическое развитие стран Запада во второй половине XX в

Цель: определить специфические черты политического и экономического развития Западной Европы в первые послевоенные годы.

1. Чем отличались западноевропейские конституции 1940-х гг. от предшествующих конституций? Чем объяснялись их особенности?
2. Объясните почему в западноевропейских странах в первые послевоенные годы проводилась национализация? Каковы были ее особенности?

Тема 5.1. Становление новой России (1992–1999 гг.)

Цель: раскрыть основные направления, особенности, результаты экономического развития России на рубеже XX-XXI вв.; закрепить навыки работы по заполнению таблиц, анализа текста; установить причинно-следственные связи между явлениями и историческими процессами. Определить приоритетные направления развития экономики РФ на современном этапе; дать характеристику

инновационным процессам; охарактеризовать роль инноваций в современном мире.

1. Заполните таблицу «Экономическое развитие России»

Конец 90-ых годов XX века	Начало XXI века

2. Используя текст, ответьте на вопросы.

- а) Почему курс на радикальное обновление экономики России получил название «шоковая терапия»?
- б) Какие изменения произошли в России в период правления президента Ельцина?
- в) Как эти изменения повлияли на жизнь общества?
- г) Какие могли быть альтернативные варианты выхода из экономического кризиса?

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет
им.М.Акмуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов

дисциплина: БП.05 Физическая культура

разработал: Харипова Эльвина Ириковна

преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

Практическое занятие №1. Написание рефератов на тему «Спортивные достижения», выступление с докладами.

Рекомендации к оформлению реферата

1. Ясность и грамотность изложения, системность и логичность в подаче материала. Не должно быть речевых, орфографических и других ошибок.

2. Единообразное расположение текста, названий разделов, примечаний.

3. Объем реферата - не более 15 печатных страниц.

4. Реферат оформляется на бумаге для машинописных работ или на стандартном листе размером 210x297 мм (формат А4), при этом используется только одна сторона.

шрифт - Times New Roman;

- размер - 14

- строк - 28-30

- межстрочный интервал - 1,5

- поля:

левое - 3 см, правое - 1 см, верхнее, нижнее - 2 см.

Все структурные элементы реферата - содержание, введение, основная часть (перечень пунктов), заключение, список источников информации, приложение - печатаются с новой страницы.

Все страницы должны иметь сквозную нумерацию в верхнем правом углу (цифрой), начинающуюся с титульного листа (на нем номер страницы не ставится).

Практическое занятие №2. Выполнение кроссов с равномерной скоростью, совершенствование техники выполнения кросса.

Составление и демонстрация комплекса ОРУ для занятий легкой атлетикой.

Тренировки в оздоровительном беге от 1000 м до 1500 м.

Практическое занятие №3. Выполнение скоростных упражнений, техники низкого старта и стартового ускорения; бег по дистанции; финиширование, специальные упражнения

Бег с низкого старта разделяется на три фазы:

1. На старт

По команде «на старт» спортсмен упирается руками в стартовую линию, ноги согнуты в коленях. При этом одна нога ставится чуть впереди, другая – сзади, и именно она упирается коленом в дорожку. Голова опущена, взгляд направлен вниз.

2.Внимание

По команде «внимание» колено отрывается от земли, таз поднимается, плечи подаются немного вперёд, а вес тела переносится на переднюю ногу.

3.Марш!

По команде «марш» или выстрелу стартового пистолета спортсмен отрывает обе руки от пола, задняя нога совершает мощный толчок и первый беговой шаг, и всё тело стремится вперёд, к финишу.

Правила

Помимо определённых телодвижений, которые совершает спортсмен в зависимости от трёх команд судьи, существуют ещё правила низкого старта.

- Во время команды «на старт» руки спортсмена не должны ни на один сантиметр пересекать стартовую линию.
- Судья не даст команду «внимание», если хоть один из участников забега не застыл неподвижно в стартовых колодках.
- Иногда в положении «на старт» атлет может почувствовать, что колодки установлены неудобно или ему что-то мешает. До команды «внимание» он

имеет право поднять руку и выйти из стартовых колодок. Стартёр в этом случае поднимает всех участников забега и команда «на старт» даётся ещё раз.

- Если по команде «внимание» кто-то из участников раньше выстрела выбегает из колодок или даже просто дёргает плечами вперёд, судья поднимает всех спортсменов либо делает два выстрела из стартового пистолета подряд и объявляет фальстарт.

Составление комплекса ОРУ для занятий легкой атлетикой.

Тренировки в оздоровительном беге от 60 м до 100 м.

Практическое занятие №4. Выполнение скоростных упражнений: - повторные ускорения с ходу на различных отрезках (60 -150м) -бег с низкого старта на прямой и по повороту на 60 -80м -бег с низкого старта с фиксацией времени на дистанциях 10,100,200,300,400м -специальные упражнения спринтеров.

- Старты из разных положений: с опорой на одну руку, из выпада, из упора лёжа, из полного приседа;
- Бег с низкого старта без колодок по команде и без неё;
- Бег с высоким подниманием бедра в упоре;
- Бег с высоким подниманием бедра с нарастающей скоростью;
- Максимально частое сведение ног в разножке;
- Прыжковые упражнения – скачки, многоскоки, перескоки, выпрыгивания с полного и полуприседа;
- Бег с сопротивлением – с резинкой или с отягощением.

Практическое занятие №5. Выполнение эстафетного бега 4x100, челночного бега. Выполнение приёмов и передачи эстафетной палочки.

Передача эстафетной палочки между спортсменами – вот главная составная часть подобных соревнований, на ней сосредоточены основные правила и ошибки этой дисциплины. Какого-то сложного устава в эстафетном беге нет, и всё сводится к тому, что все спортсмены должны строго придерживаться следующих правил:

-Принять палочку можно в зоне передачи, длина которой 20 метров, спортсмены выбегают из этого коридора уже с палочкой в руках.

-Начинать разгон можно за 10 метров до начала зоны передачи эстафеты.

-Если палочка упала, поднять её может только тот, кто уронил.

-Передача палочки осуществляется из правой руки в левую, а затем из левой в правую.

-Палочку нельзя бросать между участниками, передача происходит вкладыванием палочки в руку.

-Запрещено обрабатывать руки какими-либо веществами или надевать перчатки, чтобы облегчить передачу эстафеты.

-В эстафете 4 по 100 метров каждый атлет должен бежать по своей дорожке.

-В эстафете 4 по 400 метров по отдельным дорожкам бегут первый круг и первый вираж второго этапа.

Из этих простых правил понятно, что наиболее часто встречающиеся ошибки в эстафетном беге заключаются в потере палочки и её передаче вне коридора. Но есть ли требования к тому, каким должен быть этот главный атрибут эстафеты?

Да, все палочки изготавливаются по принятому образцу:

масса: 50-150 г;

длина: 28-30 см;

окружность полый трубки: 12-13 см;

цвет: яркий, чтобы хорошо был замечен судьям и зрителям;

материал: пластмасса, дерево, металл.

Практическое занятие №6. Выполнение прыжка в длину с места, с разбега, выполнение упражнений.

технику целостного прыжка в длину с разбега можно разделить на четыре части (рис.1):

— разбег;

— отталкивание;

— полет;

— приземление.

Разбег

Разбег в прыжках в длину служит для создания оптимальной скорости прыгуна. Скорость разбега в этом виде в наибольшей степени приближается к максимальной скорости, которую может развить спортсмен, в отличие от других видов прыжков. Длина разбега и количество беговых шагов зависят от индивидуальных особенностей спортсмена и его физической подготовленности. Ведущие спортсмены применяют до 24 беговых шагов при длине разбега около 50 м. У женщин эти значения несколько меньше —

до 22 беговых шагов при длине разбега свыше 40 м. Сам разбег условно можно разделить на три части: начало разбега, приобретение скорости разбе

Отталкивание

Эта часть прыжка начинается с момента постановки ноги на место отталкивания. Нога ставится на всю стопу с акцентом на внешний свод, некоторые спортсмены ставят ногу с пятки. В обоих случаях возможно некоторое скольжение стопы вперед на 2 — 5 см, особенно это наблюдается при постановке ноги с пятки, так как на ней нет шипов и она может скользить вперед. Этому способствует также нерациональная постановка толчковой ноги, расположенной слишком далеко от проекции ОЦМ.

Оптимальный угол постановки толчковой ноги — около 70° , Нога слегка сгибается в коленном суставе. Начинаящим прыгунам и спортсменам с недостаточным развитием силы ног не рекомендуется искусственно сгибать ногу в колене, так как прыгун может не справиться с воздействующими на него силами реакции опоры. В фазе амортизации (с момента постановки ноги на опору до момента вертикали) в первые доли секунды происходит резкое увеличение сил реакции опоры, затем происходит быстрое их снижение. Под действием этих сил происходит сгибание в коленном и тазобедренном суставах. С момента вертикали, когда маховая нога активно выносятся вперед—вверх, выполняется разгибание в этих суставах. До момента вертикали происходит некоторое увеличение сил реакции опоры за счет работы мышц и инерционных свойств маховой ноги и рук.

Полет

После отрыва тела прыгуна от места отталкивания начинается полетная фаза, где все движения подчинены сохранению равновесия и созданию оптимальных условий для приземления. Отталкивание придает ОЦМ траекторию движения, определяющуюся величиной начальной скорости вылета тела прыгуна, углом вылета и высотой вылета. Ведущие прыгуны мира достигают начальной скорости примерно 9,4—9,8 м/с. Высота подъема

ОЦМ равняется примерно 50 — 70 см. Условно полетную фазу прыжка можно разделить на три части: 1) взлет, 2) горизонтальное движение вперед и 3) подготовка к приземлению.

Приземление

Эта заключительная часть прыжка имеет большое значение для его дальности. Подготовка к приземлению начинается в последней части полета, когда ОЦМ прыгуна опускается до высоты его во время отталкивания. Прыгун выпрямляет ноги в коленных суставах, плечи уходят вперед, руки, чуть согнутые в локтевых суставах, отводятся как можно дальше назад. Для эффективности приземления надо удерживать ноги так, чтобы их продольная ось была под более острым углом к поверхности приземления.

Практическое занятие №7. Выполнение контрольных нормативов в беге и прыжках.

Контрольное упражнение	единица измерения	мальчики	мальчики	мальчики	девочки	девочки	девочки
		оценка "5"	оценка "4"	оценка "3"	оценка "5"	оценка "4"	оценка "3"
Бег 30 метров	секунд	4,7	5,2	5,7	5,4	5,8	6,2
Бег 100 метров	секунд	14,4	14,8	15,5	16,5	17,2	18,2
Бег 2000 метров	мин:сек	-	-	-	10:20	11:15	12:10
Бег 3000 метров	мин:сек	12:40	13:30	14:30	-	-	-
Прыжки в длину с места	см	220	210	190	185	170	160

Практическое занятие №8. Выполнение комплекса упражнений, направленных на развитие мышц ног, спины и пресса. Используется: гимнастические скамейки, ОРУ в парах и индивидуально, упражнения со скакалок

1. Приседания

Встаньте, расставив ноги на ширине плеч, носки слегка выступают вперед, для равновесия сцепите руки в замок перед собой. Отведите бёдра назад и согните колени так, чтобы опуститься как можно ниже. Не заваливайтесь вперёд, грудь и спина выпрямлены. Сгибая колени и поднимаясь в исходное положение, делайте упор на пятки. Повторите упражнение 10-15 раз.

2. Выпады вперёд

Ноги на ширине плеч, выполните выпад вперед правой ногой, сгибая оба колена на 90 градусов. Упирайтесь на правую пятку, чтобы встать. Затем повторите выпад левой ногой. Продолжайте идти вперёд, при этом следите, чтобы колено, уходящее назад, не касалось пола.

Это упражнение можно выполнять как с собственным весом, так и с гантелями в каждой руке для дополнительного утяжеления. Сделайте по 10-15 повторений на каждую ногу.

3. Равновесие на одной ноге

Встаньте, положив руки на бедра. Перенесите вес тела на левую ногу, подняв правое колено так, чтобы бедро, колено и лодыжка были под углом 90 градусов. Удерживайте это положение в течение 30-60 секунд, затем повторите на другой ноге.

4. Выпады назад

Встаньте, ноги вместе. Сделайте выпад правой ногой назад так, чтобы оба колена сгибались под углом 90 градусов. Правое колено при этом не касается пола. Чтобы вернуться в исходное положение, сделайте упор на левую пятку. Повторите выпад левой ногой. Продолжайте чередовать от 10 до 15 повторений на каждую ногу.

5. Мостик на одной ноге

Лягте на спину, колени согнуты, ступни расставлены, руки вытянуты по бокам. Поднимите правую ногу вверх, оба колена при этом на одном уровне. Упираясь на левую пятку, поднимайте бедра вверх: важно чувствовать напряжение ягодичных мышц. Опуститесь в исходное положение.

6. Сплит-приседания

Отведите правую ногу назад и положите тыльную часть ступни на скамейку/стул/фитбол, стоящий позади. Шагните левой ногой максимально далеко вперёд, чтобы создать на сгибе колена угол 90 градусов. Когда вы опускаетесь вниз, внутренняя часть обоих бёдер прижата друг к другу. Правое колено должно быть направлено вниз, к полу.

Скачайте тренировочные программы к марафону и полумарафону и начните подготовку уже сегодня!

Чтобы вернуться в исходное положение, сделайте упор на левую пятку. Выполняйте по 10-15 повторений на каждую ногу.

7. Ягодичный мостик

Лежа на спине, согните колени и поставьте ступни на пол. Делая упор на пятки, сжимайте ягодицы и поднимайте бедра вверх. Ваше тело должно

образовать прямую линию от плеч до колен. Опуститесь вниз. Выполните 10-15 повторений.

8. Плиометрические выпады

Ноги на ширине плеч. Сделайте шаг левой ногой назад и опуститесь в выпад, колени при этом согнуты под углом 90 градусов. Делайте упор на правую пятку, чтобы подпрыгнуть и поменять ноги. Таким образом, вы приземляетесь в положении выпада – левой ногой вперед.

Продолжайте чередовать выпады с прыжком в середине, стремясь увеличить время в прыжке. 10-15 повторений на каждую ногу.

9. Полуприсед на одной ноге

Перенесите вес тела на левую ногу, поднимая правое колено так, чтобы голень была параллельна полу. Отведите бёдра назад и согните левое колено, чтобы опуститься в так называемый полуприсед. Руки вытяните перед собой для равновесия. Вес тела перенесите на левую пятку.

Вернитесь в исходное положение и повторите 10-15 повторений на каждую ногу.

10. Укрепление икр

Необходимо встать на небольшую, но крепкую тумбу, ступеньку, ящик. Ноги на ширине плеч, прямые, пятки выдвинуты за край ступеньки. В таком положении задержитесь на несколько секунд, затем опустите пятки вниз. 10-15 повторений.

11. Плечевой мостик

Лягте на спину, колени согнуты, стопы стоят на полу. Руки лежат вдоль туловища. Напрягите ягодичные мышцы и поднимите бедра от пола максимально вверх. Соедините руки под ягодицами в замок. Вернитесь в исходное положение и сделайте еще 10-15 повторений.

12. Подъем икр с согнутыми коленями

Встаньте на край ступеньки или коробки, ноги на ширине плеч, колени согнуты примерно на 45 градусов. Перенесите вес тела на правую ногу, левая нога свободно висит в воздухе. Пятка правой ноги максимально вынесена за край коробки

Задержитесь в таком положении на несколько секунд, затем опустите пятки вниз. Выполните 10-15 повторений, затем повторите на другой ноге.

13. Подъём на носочках

Встаньте левой ногой на ступеньку или степ-платформу, правая пятка при этом свисает с края. Согните левое колено, чтобы опустить правую пятку ниже ступеньки, затем поднимайтесь на носок, в исходное положение. Повторите по 10-15 раз на каждую ногу.

14. Укрепление икр – 2 вариант

Встаньте на ступеньку или степ-платформу. Ноги на ширине плеч, пятки выходят за край ступеньки. Медленно, контролируя равновесие, опустите пятки вниз. Задержитесь на несколько секунд, затем также размеренно и плавно вернитесь в исходное положение. 10-15 повторений.

Практическое занятие №9. Выполнение ОРУ с гантелями, упражнения силовой направленности (подтягивания, статические упражнения)

1.И. п. – о.с., гантели к плечам.

1 – 2 – встать на носки, гантели вверх;

3 – 4 – и. п.

2. И. п. – о.с., гантели к плечам.

1 – выпад правой вперед, гантели вверх

2 – и. п.;

3 – 4 – то же с левой ноги.

3. И. п. – о.с., гантели вверх.

1 – 3 – пружинистые наклоны вперёд, гантели к плечам;

4 – и. п.

4. И. п. – о.с., гантели вниз.

1 – согнуть руки в локтях, гантели к плечам;

2 – и. п.

3-4 – тоже

5. И. п. – сед, гантели вверх.

1 – 2 – лечь, гантели к плечам;

3 – 4 – и.п.

6. И. п. – лежа на спине, гантели в стороны.

1 – 2 – гантели вперед;

3 – 4 – и. п.

7. И. п. – стойка ноги врозь, гантели к плечам.

1 – наклон вправо, левую руку вверх;

2 – и. п.;

3 – 4 – то же влево.

8. И. п. – о.с., гантели внизу.

1 – 4 – четыре прыжка на месте;

5 – прыжок ноги врозь, гантели к плечам;

6– прыжок ноги вместе, гантели вниз;

7 – прыжок ноги врозь, гантели к плечам;

8 – прыжок ноги вместе, гантели вниз

Практическое занятие №10. Выполнение комплекса упражнений направленных на развитие всех групп мышц, выносливость, быстроту, ловкость.

Упражнение	Количество повторений/Время выполнения
Приседания	16
Отжимания от пола	16
Выпады	16
Бег на месте с высоко поднятыми коленями	10 сек
Берпи	3

Практическое занятие № 12. Освоение техники лыжных ходов.

Лыжные хода делятся на две группы-стиля передвижения: классические и коньковые. Они отличаются тем, что в классических ходах отталкивание ногой осуществляется от неподвижной опоры, то есть в момент отталкивания лыжа останавливается и прерывает своё скольжение. В коньковых ходах отталкивание осуществляется скользящей лыжей, что обуславливает их более высокую скорость.

При передвижении классическим стилем лыжи, как правило, расположены параллельно друг другу и находятся в лыжне. Классические хода разделяют по способу отталкивания палками на попеременные и одновременные и по количеству шагов на бесшажные, одношажные, двухшажные и так далее. Во всех ходах, кроме бесшажных, в которых не используется отталкивание ногами, отталкивание осуществляется скользящей поверхностью лыжи, сцепление которой со снегом обеспечивается с помощью держащей мази, специальной ворсистой вставки – камуса, или насечек, расположенных в центральной части скользящей поверхности (под колодкой). Разберем самые популярные классические хода.

Практическое занятие № 14. Овладение техникой выполнения удара и техническими приемами, для переигрывания соперника за счёт разнообразных технических действий. Выполнение нападающего удара в различных тренировочных условиях.

Нападающий удар является одним из самых зрелищных и сложных технических элементов волейбола, который заключается в перебивании мяча одной рукой на сторону соперника выше верхнего края сетки.

Этот элемент игры требует от игрока не только физической силы и ловкости, но и хорошей техники и координации движений. Важными аспектами выполнения нападающего удара являются правильный разбег, выбор места отталкивания, техника удара по летящему мячу в наивысшей точке прыжка и приземление. Все эти действия реализуются в условиях дефицита времени (1-3 с).

Требования для овладения техникой нападающего удара:

Высокая быстрота перемещения

Высокий прыжок

Высокий уровень координации движений

Быстрая реакция

Важно отметить, что у игроков, играющих левой и правой рукой, присутствуют отличия в технике. Пример для спортсмена-правши:

Волейболист, определив возможное направление и скорость полёта мяча, начинает движение в сторону места отталкивания. При стопорящем шаге правой ноги, руки опускаются вниз-назад. Затем, ставя левую ногу немного внутрь, волейболист становится на две ноги. С помощью махового движения рук вперёд-вверх и разгибания ног, выполняет отталкивание вверх. Левая рука останавливается на уровне плеч, а правая рука, сгибаясь в локтевом суставе, отводится назад и располагается над плечом. В это время туловище прогибается, а ноги остаются согнутыми в коленных суставах. Удар по мячу осуществляется последовательным сгибанием туловища и разгибанием правой руки, при этом левая рука согнутой в локте прижимается к корпусу, а ноги разгибаются. В момент ударного движения рука полностью выпрямляется вверх-вперёд, следуя за мячом, а расслабленная кисть прикладывается сзади-сверху и опускается вниз. Волейболист приземляется после удара на полусогнутые ноги.

Структура нападающего удара:

Разбег

Отталкивание

Замах

Встречное ударное движение

Приземление

Переход к последующим действиям

Умение выполнять качественный нападающий удар повышает шансы команды на успешное завершение атаки, так как этот элемент в волейболе является одним из ключевых моментов игры.

Практическое занятие № 15. Освоение техники группового и одиночного блока, в движение и на месте. Подстраховка после блокирования.

Определяющее значение при постановке блока имеет выбор места для прыжка, его высота и своевременность. При ударах с высоких и средних передач блокирующий прыгает после атакующего, при атаках с низких передач — одновременно с ним, при атаках на взлёте — раньше атакующего.

При постановке блока игрок, находящийся в непосредственной близости от сетки, выпрыгивает вверх, разгибает руки в локтях и поднимает их над сеткой. Кисти рук с расставленными пальцами по достижении верхнего края сетки производят движение вверх-вперёд через сетку. В момент удара по мячу кисти сгибают в лучезапястных суставах для противодействия атаке и направления мяча вперёд-вниз, на сторону соперника. При блокировании атакующих ударов на краях сетки и при попытке соперника нанести удар по блоку с целью отскока мяча в аут ладонь руки, ближней к краю, поворачивают внутрь так, чтобы при ударе в блок мяч отскочил на площадку соперника.

Выполняться блокирование может как с места, так и после передвижения. При одиночном неподвижном зонном блоке игрок закрывает определённую зону своей половины площадки, при подвижном ловящем он пытается закрыть истинное направление нападающего удара. Отражение атак с высоких передач и ударов с переводом осуществляется, как правило, при групповом блоке. При этом место для прыжка выбирает игрок, блокирующий ходовое направление, а другие «пристраиваются» к нему[1][2].

Практическое занятие № 16. Обучение принимать наиболее целесообразное место для последующих технических приёмов, варьировать технические

действия в зависимости от ситуации на площадке. Отработка индивидуальных, групповых и командных действий.

Командные тактические действия

Организация командных взаимодействий в нападении осуществляется по трем направлениям: со второй передачи игрока передней линии (одной из зон атаки, преимущественно 3 и 2); со второй передачи игрока, выходящего из тыловых зон в одну из зон атаки; с первой передачи или откидки (передачи в прыжке). (Расположение зон на площадке и их нумерацию см.: Волейбол: Правила соревнований.—М., 1986.) К вынужденным способам организации взаимодействий в нападении относятся случаи, когда вторую передачу для завершающих действий выполняют игроки тыловых зон в результате некачественного приема мяча.

Групповые тактические действия

Под групповыми тактическими действиями понимают взаимодействия двух или нескольких игроков, решающих часть общекомандной задачи. Групповые взаимодействия осуществляются:

1. Между игроками задней и передней линии (принимающими подачу и нападающий удар со связующим) при игре связующего в передней линии.
2. То же, но при выходе связующего со второй линии (при второй передаче на удар).
3. Принимающих подачу и нападающий удар с нападающими.
4. Нападающих с нападающими при имитации атакующего удара и откидке.

Практическое занятие № 17. Выполнение передач и подач, выполнение ударов, игра на блоке.

Основные правила подачи:

Игрок должен выполнять подачу только после свистка судьи.

Мяч необходимо подбросить и ударить, чтобы он пересёк сетку и попал в игровую зону противника.

Если мяч касается сетки, но продолжает движение, розыгрыш считается действительным.

Нарушением считается выход за пределы зоны подачи или неправильное выполнение удара.

Соблюдение этих правил помогает поддерживать честный ход игры и равные шансы для обеих команд.

Виды волейбольных подач

Разновидности подачи в волейболе зависят от уровня подготовки игрока, тактической ситуации и стиля игры. Каждый вид подачи имеет свои особенности и применяется для достижения определённых целей.

Нижняя подача

Это самый простой способ подачи, часто используемый начинающими игроками. Мяч подбрасывается на небольшую высоту и ударяется снизу рукой или кулаком. Такой вид подачи позволяет контролировать траекторию мяча, но является менее эффективным против опытных соперников.

Техника исполнения нижней подачи – простейшая среди видов ввода мяча. Это начальный вариант, доступный начинающим любителям и самым юным волейболистам.

Мяч подбрасывается чуть вверх одной рукой, а второй производится удар снизу. Свободная конечность должна быть сжата в кулак. В результате правильного выполнения нижней подачи мяч высоко взмывает вверх, опускаясь на чужой половине площадки.

Такой способ, как и еще одна разновидность нижней подачи – боковая, не представляет опасности для соперничающей стороны и практически не используется в профессиональном спорте.

Нижняя подача в волейболе

Верхняя подача

Верхняя подача предполагает подброс мяча на высоту около одного метра и нанесение удара сверху. Верхняя прямая подача в волейболе требует хорошей техники, так как позволяет развивать высокую скорость мяча и задавать ему точное направление.

Чтобы выполнить сильный прямой верхний ввод мяча, необходимо поставить ноги на ширину плеч, затем подбросить мяч вытянутой вперед рукой. Второй же рукой совершить замах и сильно ударить ладонью по мячу, нацелившись в конкретную точку чужой половины. Такая подача требует расчета силы и высоты выброса мяча. Если расчет выполнен неверно, скорее всего, последует ошибка. Слишком низко посланный снаряд попадет в сетку, а излишне сильно отправленный мяч угодит за пределы площадки.

Верхняя подача в волейболе

Боковая подача

Этот вид подачи менее распространен, но используется для создания нестандартных траекторий мяча. Удар наносится по мячу сбоку, что заставляет его изменять направление и усложняет приём для соперника.

Кручёная подача

Кручёная подача является одной из самых сложных для освоения. Удар выполняется таким образом, чтобы мяч вращался вокруг своей оси. Это делает траекторию его полёта непредсказуемой и затрудняет приём.

Крученая подача схожа по технике с силовой подачей. Отличие лишь в том, что удар осуществляется не по центру мяча, а чуть правее или левее. В зависимости от того, куда спортсмен рассчитывает послать снаряд.

Силовая подача

Силовая подача характеризуется высокой скоростью и мощным ударом. Часто выполняется в прыжке, что позволяет увеличивать силу удара. Её преимущество заключается в сложном приёме для соперника, но она требует значительных физических усилий.

Мяч при силовой подаче подбрасывается высоко вверх и как бы на ход движения. Перемещаясь в сторону подброшенного мяча, спортсмен фактически совершает разбег, увеличивая потенциальную силу полета подачи. До того как мяч начнет опускаться, волейболист толкается от поверхности и взмывает в воздух. Не бьющая рука отставлена в сторону, будто указывая направления подачи. Другой рукой совершается сильный замах – попасть по мячу требуется в верхней точки полета.

Планирующая подача

Планирующая подача отличается тем, что мяч летит без вращения. Из-за этого он может неожиданно изменять траекторию, что создаёт трудности для игроков принимающей команды.

Вызывает сложность для противника тем, что своим исполнением схожа с силовой подачей. Но в заключительной части подающий совершает не

сильный размашистый кистевой удар по мячу, а короткий и резкий. В результате оппонент неожиданно вынужден принимать укороченную планирующую подачу, не сильный заряд под линию зоны.

Практическое занятие № 18. Освоение устойчивого положения. Передвижение на площадке. Выполнение поворотов и остановки по отношению к защитнику

Передвижение на баскетбольной площадке возможно с мячом и без мяча. Техника игры представлена такими элементами как:

ходьба;

бег;

прыжки;

остановка;

повороты;

передвижение в защитной стойке;

перехват мяча;

ведение;

броски.

Практическое занятие № 19. Обучение структуре техники передач, ведения, броска. Выполнять технических приёмов без зрительного контроля. Упражнения для отработки ведения

Для того, чтобы овладеть навыками дриблинга и не допускать ошибок следует выполнять упражнение баскетбольным снарядом (мячом). Существует множество упражнений, который помогут усовершенствовать ведение мячом.

Отработка ведения с помощью вращения;

Ведение между ногами на месте;

Ротация отскока мяча от площадки;

Ведение разными руками;

Ведение двух мячей на месте;

Работа с тремя мячами;

Низкое ведение;

Работа на скамье;

Бег на пятках с ведением;

Поднимание бедра при ведении;

Ведение с прыжками;

Ведение мяча на высокой скорости;

Ведение нескольких мячей на высокой скорости;

Отработка ведения против соперника;

Изучение финтов. выполнение упражнения в различных тренировочных и игровых условиях.

Практическое занятие № 20. Отработка индивидуальных, групповых и командных действий в нападении.

Групповые и командные упражнения для обучения тактическим действиям в нападении:

1. Индивидуальные действия (выход игрока на свободное место).

2. Взаимодействие двух игроков с передачами мяча «отдал и вышел» (игрок передает мяч партнеру и быстро выбегает на свободное место, получает мяч и бросает его в корзину с места или после ведения).

3. Взаимодействие трех игроков с передачами и ведением мяча (быстро продвигаясь вперед, игроки передают мяч друг другу. Игрок, бегущий внутри, сначала несколько отстает от своих партнеров, а затем перед зоной штрафного броска меняется местами с игроком слева, который выходит для ловли мяча и последующего броска в корзину).

4. Взаимодействие трех игроков со встречным ведением мяча (три игрока передвигаются навстречу друг другу, по очереди ведя мяч и передавая его партнеру. Игрок, освободился от защитника при встречного движения, бросает мяч в корзину с места или после ведения под щит).

5. Взаимодействие с заслонами {заслон - действие, с помощью которой игрок освобождает партнера от опеки защитника. Игрок, который ставит заслон, должен держать руки внизу и твердо стоять на полу. Он должен задержать защитника. Новичкам разрешается перекрестить руки на груди, чтобы принять на них часть удара. Самая распространенная ошибка - наклон по направлению соперника, сразу замечают судьи, фиксируя нарушения правил. Часто игрок, который ставит заслон, остается один, когда оба защитников бегут к игроку с мячом. В таком случае мяч следует немедленно направлять ему):

а) заслон для игрока без мяча (игрок приближается к защитнику партнера без мяча, располагаясь на близком расстоянии сбоку-сзади него, пересекает ему путь, игрок (у которого был защитник) выбегает после финта сторону поставленной завесу ловли м "мяча);

б) заслон для игрока с мячом (игрок без мяча бежит к защитнику партнера с мячом и ставит ему заслон. Игрок с мячом переходит на ведение сторону поставленной завесу).

Практическое занятие № 21. Отработка индивидуальных, групповых и командных действий в защите.

Групповые и командные упражнения для обучения тактическим действиям в защите:

1. Занимающиеся баскетболисты располагаются тройками — один нападающий и два защитника. Во время ведения мяча нападающим один из защитников, который находится ближе к нападающему, вступает с ним в активное противодействие. Как только нападающий баскетболист обойдет этого защитника, второй защитник, страхующий его, сразу же устремляется к нападающему.
2. Занимающиеся баскетболисты располагаются пятерками — три нападающих и два защитника. Защитники становятся друг за другом. Первый защитник атакует баскетболиста с мячом и, когда тот передает мяч, отступает назад, перекрывая возможную передачу. К нападающему, получившему мяч, выходит второй защитник.
3. То же, что и в упр. 2, но с участием четырех нападающих и трех защитников.
4. Занимающиеся располагаются четверками — два нападающих и два защитника. Нападающие баскетболисты передают мяч друг другу, защитники, передвигаясь приставными шагами, опекают их. Когда один из нападающих использует наведение, защитники меняются подопечными.
5. Расположение занимающихся то же, что и в упр. 4. Один из нападающих ставит заслон своему партнеру, который выходит из-за заслона и ведет мяч. Один из защитников переключается на выходящего нападающего, другой остается с первым нападающим.
6. Игры в баскетбол 2×2, 3×3 на одной половине площадки с применением одного из групповых действий.

7. Личная защита в области штрафного броска. Противодействие нападающим в непосредственной близости от защищаемой корзины.

8. Личная защита на половине площадки. Защитники вступают в противодействия с нападающими на своей половине площадки.

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акумлы
(ФГБОУ ВО «БГПУ им. М. Акумлы»)
Колледж**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по практической работе студентов
специальность 20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов»
дисциплина «Основы безопасности и защита Родины»**

Разработал: С.Н. Король, преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акумлы

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.....	5
2. Пояснительная записка.....	6
3. Перечень практических работ	
<i>Практическая работа № 1 «Вредные привычки и их профилактика».....</i>	<i>7</i>
<i>Практическая работа № 2 «Влияние алкоголя на организм человека».....</i>	<i>9</i>
<i>Практическая работа № 3 ««Влияние наркомании и токсикомании на здоровье, социальные последствия».....</i>	<i>11</i>
<i>Практическая работа № 4 «Методика расчета суточных норм затрат энергии».....</i>	<i>15</i>
<i>Практическая работа № 5 «Оповещение и информирование населения об опасностях, возникающих в чрезвычайных ситуациях военного и мирного времени».....</i>	<i>18</i>
<i>Практическая работа № 6 «Правила поведения в защитных сооружениях».....</i>	<i>22</i>
<i>Практическая работа № 7 «Государственные службы по охране Здоровья и безопасности граждан.».....</i>	<i>25</i>
<i>Практическая работа № 8 «Планирование и проведение мероприятий гражданской обороны».....</i>	<i>29</i>
<i>Практическая работа № 9 «Закрепление правил безопасности и защиты человека в опасных и чрезвычайных ситуациях»</i>	<i>33</i>
<i>Практическая работа № 10 «Коллективные и индивидуальные средства защиты населения от ЧС мирного и военного времени».....</i>	<i>35</i>
<i>Практическая работа № 11 «Структура Вооружённых сил и управление ими».....</i>	<i>43</i>
<i>Практическая работа № 12 «Изучение примеров героизма и войскового товарищества российских воинов».....</i>	<i>46</i>
<i>Практическая работа № 13 «Воинская дисциплина и ответственность».....</i>	<i>51</i>
<i>Практическая работа № 14 «Призыв на военную службу».....</i>	<i>56</i>
<i>Практическая работа № 15 «Выявление порядка подготовки военных кадров для Вооруженных Сил Российской Федерации».....</i>	<i>61</i>
<i>Практическая работа № 16 «Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан РФ»».....</i>	<i>66</i>
<i>Практическая работа № 17 «Понятие и виды травм».....</i>	<i>70</i>
<i>Практическая работа № 18 «Изучение и освоение основных приёмов оказания первой помощи при кровотечении».....</i>	<i>75</i>
<i>Практическая работа № 19 «Первая помощь при сотрясениях и ушибах головного мозга».....</i>	<i>70</i>
<i>Практическая работа № 20 «Травматический токсикоз. Основные периоды развития токсикоза».....</i>	<i>72</i>
<i>Практическая работа № 21 «Основные инфекционные заболевания. Пути передачи возбудителей».....</i>	<i>84</i>

<i>Практическая работа № 22 «Первая медицинская помощь при ДТП».....</i>	<i>92</i>
4. Список дополнительной литературы и источников информации.....	96
5. Приложение 1 «Тест к практической работе №5».....	99

ВВЕДЕНИЕ

Учебная дисциплина «Основы безопасности жизнедеятельности» (ОБЖ), изучается студентами на первом курсе. Методические рекомендации по выполнению практических работ обеспечивают реализацию рабочей программы по ОБЖ, согласно новому Федеральному государственному образовательному стандарту.

Реализация программы обеспечит компетентность будущих специалистов в области безопасности жизнедеятельности как неотъемлемой части их профессионализма в период вступления в самостоятельную жизнь.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование практических умений, необходимых в последующей учебной деятельности и жизни.

В соответствии с ведущей дидактической целью и содержанием практических занятий рассматривается решение разного рода задач, в том числе профессиональных, анализ проблемных ситуаций, решение ситуационных задач, средствами индивидуальной защиты, работа с нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками.

На практических занятиях студенты овладевают первоначальными умениями и навыками, которые будут использовать в профессиональной деятельности и жизненных ситуациях.

Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения. В результате изучения учебной дисциплины в области жизнедеятельности студент должен **Знать:**

- принципы обеспечения устойчивости объектов экономики, прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях, в том числе в условиях противодействия терроризму как серьезной угрозе национальной безопасности России;
- основные виды потенциальных опасностей и их последствия в профессиональной деятельности и быту, принципы снижения вероятности их реализации;
- основы военной службы и обороны государства;
- задачи и основные мероприятия гражданской обороны;
- способы защиты населения от оружия массового поражения;
- меры пожарной безопасности и правила безопасного поведения при пожарах;
- организацию и порядок призыва граждан на военную службу и поступления на неё в добровольном порядке;
- основные виды вооружения, военной техники и специального снаряжения, состоящих на вооружении (оснащении) воинских подразделений, в которых имеются военно-учетные специальности, родственные специальностям СПО;
- область применения получаемых знаний при исполнении обязанностей военной службы;
- порядок и правила оказания первой помощи пострадавшим;

Уметь:

- организовывать и проводить мероприятия по защите работающих и населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций;
- предпринимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий в профессиональной деятельности и быту;
- использовать средства индивидуальной и коллективной защиты от оружия массового поражения;
- применять первичные средства пожаротушения;

- владеть способами бесконфликтного общения и саморегуляции в повседневной деятельности;
- оказывать первую помощь пострадавшим.

Данная дисциплина базируется на знаниях умениях и навыках, полученных студентами при изучении социально-экономических, естественнонаучных и общетехнических дисциплин и в процессе изучения прослеживается теснейшая ее связь с этими дисциплинами.

Данная дисциплина базируется на знаниях умениях и навыках, полученных студентами при изучении социально-экономических, естественнонаучных и общетехнических дисциплин и в процессе изучения прослеживается теснейшая ее связь с этими дисциплинами.

Обучающийся должен прийти на практическое занятие подготовленным к выполнению практической работы.

Условия выполнения практических работ:

- Каждый обучающийся после проведения работы должен представить отчет о проделанной работе с расчетом полученных результатов и ответами на контрольные вопросы.
- Таблицы, рисунки должны выполняться с помощью чертежных инструментов (линейки, циркуля) карандашом.
- Расчеты проводить под обозначением пункта выполняемой работы.
- Выполненные расчеты проводятся на листах отчета.
- Если обучающийся не выполнил практическую работу или часть работы, то он может выполнить ее во внеурочное время, согласованное с преподавателем.

Критерии оценок:

- **оценка «5»** ставится: практическая работа выполнена в полном объеме, в соответствии с заданием, с соблюдением последовательности выполнения, расчеты выполнены без ошибок, самостоятельно; работа оформлена аккуратно.
- **оценка «4»** ставится: практическая работа выполнена в полном объеме, в соответствии с заданием, с соблюдением последовательности выполнения, частично с помощью преподавателя, присутствуют незначительные ошибки при расчетах; работа оформлена аккуратно.
- **оценка «3»** ставится: практическая работа выполнена в полном объеме, в соответствии с заданием, частично с помощью преподавателя, присутствуют ошибки при расчетах; по оформлению работы имеются замечания.
- **оценка «2»** ставится: если обучающийся не подготовился к практической работе, при расчетах допустил грубые ошибки, по оформлению работы имеются множественные замечания.

Практическая работа №1

Тема: Вредные привычки и их профилактика

Цель: Предпринимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий

Задачи:

1. Закрепить знания о влиянии вредных привычек на организм человека.
2. Определить социальную опасность вредных привычек.
3. Составить перечень профилактических мероприятий, уменьшающий вред здоровью и способствующих искоренению вредных привычек.

Методические рекомендации по выполнению работы:

1. Изучить литературу по теме.
2. Составить план или графическую структуру ответа.
3. Выделить основные понятия.
4. Ввести в текст дополнительные данные, характеризующие объект изучения.
5. Оформить ответ в виде таблицы.
6. Сдать на контроль преподавателю.

Литература:

1. Занько, Н. Г. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности [Текст]: учеб. для вузов / Н. Г. Занько, В. М. Ретнев. – М.: Академия, 2004. – 288 с.
2. А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников Основы безопасности жизнедеятельности. 10 класс: учебник для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников; под ред. А.Т.Смирнова; Рос. акад. Наук, Рос. акад. Образования, изд-во Просвещение – 3-е изд., 2011. – 351 с., [8] л. ил.
3. Арустамов, Э. А. Основы безопасности жизнедеятельности [Текст]: учебник для среднего профессионального образования / Э. А. Арустамов, Н. В. Косолапова, Н. А. Прокопенко. Издание 9-е – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 173 стр.

Интернет – ресурсы:

1. [tepka.ru/10 класс/33.html](http://tepka.ru/10_klass/33.html);
2. StudFiles.ru/preview/2094737/page:20/;
3. infopedia.su/6x6bfe.html

Теоретическая часть:

О вредных для здоровья факторах – о пьянстве, курении, алкоголизме и наркомании — говорят как о вредных привычках. В результате вредных привычек сокращается продолжительность жизни, повышается смертность населения, рождается неполноценное потомство. Насильственная, противоестественная для организма адаптация к окружающим условиям, ситуациям, стрессам действует кратковременно. Преступность, агрессивность поведения, пагубное влияние на потомство – вот социальные последствия алкоголизма, наркомании, токсикомании.

Алкоголизм – серьезное заболевание, обусловленное пристрастием к употреблению алкоголя. Систематическое пьянство предрасполагает ко многим заболеваниям, ведет к развитию преждевременной старости, сокращает жизнь. В социальном аспекте алкоголизм является причиной разводов в семье. Более половины трудновоспитуемых детей и подростков воспитываются в неполных семьях.

Особенно резко алкоголь снижает производительность труда при тех его видах, которые требуют более напряженной мозговой деятельности.

В социальном отношении менее вредной, чем алкоголизм, но более распространенной привычкой является курение. Масштаб потерь, наносимых человечеству табакокурением, – это и многочисленные пожары, взрывы, ожоги и некоторые транспортные катастрофы.

Проблема курения представлена различными аспектами: этическим, биологическим, психологическим и гигиеническим, эстетическим, экономическим и социальным. Курильщик отравляет не только свой организм, но и окружающий воздух, на что не имеет никакого права.

Неприлично курить в присутствии пожилых людей, детей, на собраниях, совещаниях, заседаниях, в гостях, в присутствии малознакомых людей и женщин. Курильщик невольно поощряет к курению подростков и детей. От курящего юноши или девушки распространяется неприятный запах, который может вызвать чувство отвращения. Даже некурящие люди вынуждены курить принудительно, что при массовом распространении курения становится социально опасным явлением.

Наркомания, как и алкоголизм, – не только болезнь, но и социальное явление, заботу избавления от которого должно принять на себя все общество в целом.

Социальная опасность наркомании заключается в следующем: физическая и умственная трудоспособность наркомана снижена, все мысли связаны с наркотиком – где и как его добыть, употребить. Наркомания наносит большой материальный и моральный ущерб, являясь причиной несчастных случаев, различных правонарушений, способствует росту преступности. Наркоманы создают невыносимые условия для своей семьи, деградируя физически и морально, являются обузой для общества, втягивают в этот порок других людей, в первую очередь молодежь, а затем преждевременно погибают.

Наркологическая болезнь во всех ее видах (наркомания, токсикомания, алкоголизм, никотинизм), или **наркотизм**, – социально опасное психическое заболевание, угрожающее самому будущему нации, благополучию и здоровью населения всего государства. Этим определяется и общечеловеческое, глобальное значение проблемы.

Контрольные вопросы:

1. Что происходит в результате вредных привычек?
2. В чем заключается социальная опасность вредных привычек?
3. Чем определяется общечеловеческое, глобальное значение проблемы вредных привычек?

Практическая работа №2

Тема: Влияние алкоголя на организм человека

Цель: Предпринимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий

Задачи:

1. Закрепить знания о влиянии алкоголя на здоровье на организм человека.
2. Определить социальную опасность алкоголизма.
3. Составить перечень профилактических мероприятий, уменьшающий вред здоровью и способствующий искоренению вредных привычек.

Методические рекомендации по выполнению работы:

1. Изучить литературу по теме.
2. Составить план или графическую структуру ответа.
3. Выделить основные понятия.
4. Ввести в текст дополнительные данные, характеризующие объект изучения.
5. Оформить ответ в виде таблицы.
6. Сдать на контроль преподавателю.

Литература:

1. Занько, Н. Г. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности [Текст]: учеб. для вузов / Н. Г. Занько, В. М. Ретнев. – М.: Академия, 2004. – 288 с.
2. А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников Основы безопасности жизнедеятельности. 10 класс: учебник для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников; под ред. А.Т.Смирнова; Рос. акад. Наук, Рос. акад. Образования, изд-во Просвещение – 3-е изд., 2011. – 351 с., [8] л. ил.
3. Арустамов, Э. А. Основы безопасности жизнедеятельности [Текст]: учебник для среднего профессионального образования / Э. А. Арустамов, Н. В. Косолапова, Н. А. Прокопенко. Издание 9-е – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 173 стр.

Интернет – ресурсы:

1. [tepka.ru/10 класс/33.html](http://tepka.ru/10_klass/33.html);
2. StudFiles.ru/preview/2094737/page:20/;
3. infopedia.su/6x6bfe.html

Теоретическая часть:

Алкоголизм – болезнь, и болезнь коварная. Различают три его стадии.

Начальная стадия характеризуется появлением влечения к алкоголю: возрастает устойчивость к принимаемым дозам, появляется психическая зависимость.

Средняя стадия – нарастающее влечение к алкоголю, изменение характера опьянения, потеря контроля над количеством выпитого, появление состояния похмелья.

Последняя стадия – снижение устойчивости к принимаемым дозам алкоголя, развитие запойного пьянства.

Вслед за психической зависимостью наступает физическая зависимость: алкоголь включается в процессы обмена веществ, лишение его приводит к тягостному заболеванию – похмелью, которое характеризуется дрожанием рук, тревожным настроением, тяжелым сном с кошмарами, неприятными ощущениями со стороны внутренних органов. Алкоголь, накапливаясь в крови, нарушает проницаемость клеточных мембран, угнетает биологически активные соединения, прежде всего ферменты, понижает усвоение тканями кислорода.

Алкоголь является наркотическим ядом, не стимулятором, а депрессантом. Биологические последствия алкоголизма заключаются в прогрессирующем истощении нервной системы. Особенно чувствительны нервные клетки и сосуды мозга. Кровоснабжение мозга начинает терять свой ритм. Возникают психопатии, снижение интеллекта, вплоть до

слабоумия, падение творческих способностей, эмоционально-волевые расстройства, разнообразные изменения личности (утрата интересов, сужение круга общения, искажение нравственных убеждений) – наступает деградация личности. У выпившего человека возникает чувство возвышенного настроения, что связано с действием алкоголя на важные психические процессы в коре головного мозга. Появляется переоценка своих сил, утрата чувства самоконтроля, необыкновенно легкое принятие любого решения, но в то же время понижается работоспособность, которая ведет к быстрой утомляемости, рассеянности, затруднению восприятия, заметному ослаблению воли.

Непосредственное токсическое действие алкоголь оказывает на обмен витаминов (особенно группы В), нарушение которого обуславливают поражение периферической нервной системы в виде полиневритов. Возникает снижение зрения, слуха и обоняния. Алкоголь снижает активность иммунной системы, поэтому алкоголики чаще и тяжелее болеют. У них в полтора раза чаще развиваются заболевания органов дыхания: возникает туберкулез, воспалительные процессы в легких (бронхит, пневмония) приобретают затяжной характер.

Вследствие действия спирта возникает воспаление слизистой оболочки пищевода, желудка (хронический гастрит), кишечника (хронический колит), развиваются заболевания поджелудочной железы: панкреатит и сахарный диабет.

Печень как орган, в котором протекают основные процессы дезинтоксикации, первая принимает на себя действие алкоголя. Развивается тяжелое поражение печени – алкогольный гепатит (воспаление печени) и цирроз печени (рубцовое перерождение). Атеросклероз сосудов головного мозга развивается у алкоголиков в 4–5 раз, а гипертоническая болезнь в 3–4 раза чаще, чем у непьющих.

У мужчин снижается половая функция, наступает алкогольная импотенция, а у женщин под влиянием алкоголя снижается способность к деторождению.

Контрольные вопросы:

1. Чем характеризуются стадии алкоголизма?
2. Какие зависимости присущи алкоголизму?
3. Перечислите биологические последствия алкоголизма?

Практическая работа №3

Тема: Влияние наркомании и токсикомании на здоровье, социальные последствия

Цель: Предпринимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий

Задачи:

1. Закрепить знания о влиянии наркомании и токсикомании на здоровье на организм человека.
2. Определить социальную опасность наркомании и токсикомании.
3. Составить перечень профилактических мероприятий, уменьшающий вред здоровью и способствующий искоренению вредных привычек.

Методические рекомендации по выполнению работы:

1. Изучить литературу по теме.
2. Составить план или графическую структуру ответа.
3. Выделить основные понятия.
4. Ввести в текст дополнительные данные, характеризующие объект изучения.
5. Оформить ответ в виде таблицы.
6. Сдать на контроль преподавателю.

Литература:

1. Занько, Н. Г. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности [Текст]: учеб. для вузов / Н. Г. Занько, В. М. Ретнев. – М.: Академия, 2004. – 288 с.
2. А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников Основы безопасности жизнедеятельности. 10 класс: учебник для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников; под ред. А.Т.Смирнова; Рос. акад. Наук, Рос. акад. Образования, изд-во Просвещение – 3-е изд., 2011. – 351 с., [8] л. ил.
3. Арустамов, Э. А. Основы безопасности жизнедеятельности [Текст]: учебник для среднего профессионального образования / Э. А. Арустамов, Н. В. Косолапова, Н. А. Прокопенко. Издание 9-е – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 173 стр.

Интернет – ресурсы:

1. [tepka.ru/10 класс/33.html](http://tepka.ru/10_klass/33.html);
2. StudFiles.ru/preview/2094737/page:20/;
3. infopedia.su/6x6bfe.html

Теоретическая часть:

Потребление различных наркотиков – **наркомания** — настоящий бич во многих странах мира.

Часто первый шаг к наркотикам делается из любопытства (до 60% наркоманов именно так впервые «попробовали» наркотики). При этом каждый убежден, что он лично всегда сможет остановиться, если надо.

Но это – глубокое заблуждение. Обычно годы проходят, прежде чем пьяница становится алкоголиком, наркотическая же зависимость формируется в течение нескольких месяцев, и процесс деградации идет столь быстро, что в 30–40 лет наркоман – это уже глубокий старик. От психологической склонности до физической зависимости проходит всего 2–3 месяца.

Наркомания – заболевание, возникшее в результате злоупотребления наркотиками и наркотически действующими веществами. Наркомания проявляется постоянной потребностью в приеме наркотических веществ, так как психическое и физическое состояние человека зависит от того, принял он необходимый ему препарат или нет. Наркомания ведет к грубому нарушению жизнедеятельности организма и социальной деградации.

Наркомания – это болезнь с хроническим течением, которая начинается исподволь.

Причиной болезни является способность наркотических веществ вызывать состояние опьянения, сопровождающееся ощущением полного физического и психического комфорта и благополучия.

Развитие болезненного пристрастия к наркотикам – сознательный прием наркотиков с целью получения эффекта наркотического опьянения.

К этому, как правило, склонны личности эмоционально неустойчивые, психически незрелые, несамостоятельные, склонные к подражательным действиям, крайне эгоистичные, интересы которых ограничиваются элементарными потребностями.

Самоконтроль у таких людей отсутствует, поэтому стремление к опьянению не встречает внутреннего сопротивления, наркомания развивается быстро и сопровождается поглощением больших доз наркотических веществ.

Наркомания начинается с повторных приемов наркотиков вследствие желания вновь и вновь испытать ощущения, вызываемые наркотическим опьянением. Без приема наркотика человек испытывает неудовлетворенность, ему «чего-то» не хватает. Успокоение и удовольствие приносит только очередной прием наркотика. Так формируется пристрастие к наркотику. Пристрастие болезненное, поскольку оно не отражает естественную потребность и постепенно подавляет и вытесняет естественные влечения.

По мере употребления действие наркотика слабеет, и больной для достижения прежнего эффекта вынужден увеличивать дозу наркотического вещества. Опьянение становится приятно скорее потому, что неприятно состояние трезвости, человек становится беспокойным, напряженным, не в силах на чем-либо сосредоточиться, отвлечься от мыслей о наркотике. Лишь введение очередной порции наркотика приводит его в «нормальное» состояние. Так формируется наркотическая зависимость.

Токсикомания формируется по тем же принципам, только наркотическая зависимость связана с сильнодействующими и психотропными лекарственными препаратами.

По данным Всемирной организации здравоохранения наркотики заняли первое место среди виновников преждевременной смерти людей и уже опередили сердечно-сосудистые заболевания и злокачественные опухоли.

Наркомания развивается быстро и сопровождается поглощением больших доз наркотических веществ. Течение болезни в этих случаях тяжелое, и заканчивается оно, как правило, катастрофически.

Наркотические вещества оказывают на организм человека чрезвычайно выраженное влияние. Нервные клетки под действием наркотиков теряют свою функцию, резко снижаются защитные силы организма. Страдают буквально все органы и системы организма. Глубокой деформации подвергается личность человека, зачастую развиваются серьезные психические заболевания.

Процессы жизнедеятельности при регулярной наркотизации протекают в условиях постоянного присутствия наркотика в организме, а прекращение его приема нарушает эти процессы.

Сигналом потребности в наркотике, ставшем уже жизненно необходимым, служит физическое влечение. В начале болезни влечение к наркотику выражается расстройством психических функций (раздражительность, подавленное настроение, неспособность сосредоточиться), а затем появляются признаки нарушения физического состояния: потливость, сердцебиение, сухость во рту, мышечная слабость, дрожание конечностей, бледность, расширенные зрачки.

Если наркотик не поступает в организм больше суток, развивается абстинентный синдром – тягостное состояние, сопровождающееся тяжелыми психическими и физическим расстройствами, в ряде случаев опасное для жизни.

На фоне неукротимого влечения возникают возбуждение, беспокойство, тревога, страх, сменяющиеся часто мыслями о безысходности.

В зависимости от вида наркотика в абстинентном периоде могут возникнуть судорожные припадки и острый психоз с нарушением сознания, наплывом галлюцинаций, бредом.

Нарушается функция всех систем организма. Повышается артериальное давление, резко учащается сердцебиение. Мышцы напряжены, бывают сильные мышечные боли и дрожание, подергивания и судороги. Характерно двигательное беспокойство, которое чередуется с резкой слабостью и обездвиженностью. Нарушается работа пищеварительного аппарата: возникает рвота, понос, боли в желудке и по ходу кишечника, отсутствует аппетит, нарушается сон.

По мере развития болезни наступает глубокое истощение организма, падает переносимость наркотика, прежние дозы вызывают тяжелое отравление. Без наркотика состояние слабости столь сильное, что он может погибнуть. Часто при этом медицинская помощь оказывается безрезультативной.

Смерть грозит наркоману не только в далеко зашедших случаях, она подстерегает его с первых же недель заболевания. Больные погибают от случайной передозировки, от приема неизвестных, непроверенных веществ, от заражения при инъекциях.

Психическое истощение определяет глубокие расстройства эмоциональной сферы: развиваются депрессии, во время которых совершаются самоубийства. Ослабление организма способствует развитию инфекционных заболеваний; даже нетяжелая болезнь может привести к смерти. Наркоман в опьянении легко становится жертвой несчастного случая.

Наркомания – заболевание, которое развивается при злоупотреблении наркотическими веществами и выражается в патологическом влечении к этим вещества, возрастающем неконтролируемом злоупотреблении ими.

Один из признаков наркомании – неудержимое влечение к эйфории, достигаемой посредством приема наркотического вещества; способность к эйфорическим ощущениям с развитием болезни снижается. При наркомании жизнедеятельность организма поддерживается на определенном уровне только при условии постоянного приема наркотического вещества. Резкое прекращение приема наркотика вызывает нарушение многих функций организма – абстиненцию.

При регулярном приеме необходимой дозы наркотика состояние больного улучшается, так формируется наркологическая зависимость.

Влечение к наркотику – очень устойчивый симптом, поэтому наркоман долго не способен критически оценить свое состояние, и, как правило, он не хочет лечиться. Поэтому наркоманов лечат принудительно.

Общество борется с наркоманией и препятствует ее распространению. Во всех странах мира уголовному наказанию подлежат лица, противозаконно производящие или распространяющие наркотические вещества. В большинстве стран уголовно наказуем наркоман, уклоняющийся от лечения.

Борьба с наркоманией предусматривает строгую уголовную ответственность за нарушение правил обращения с наркотиками лишением свободы: за незаконное изготовление, приобретение, хранение, перевозку или пересылку с целью быта, а равно незаконный сбыт наркотических веществ; за склонение к потреблению наркотических веществ на срок до 5 лет, а если это деяние совершено в отношении двух и более лиц либо несовершеннолетнего, то оно наказывается лишением свободы до десяти лет.

За похищение наркотических средств, вверенных на хранение в связи со служебным положением с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью.

В настоящее время **негативное воздействие окружающей человека среды** проявляется в развитии абиологической тенденции в организации жизни (курение, наркомания, алкоголизм и прочее), возрастание удельного веса хронических заболеваний, развитие профессиональных заболеваний и т. д.

Контрольные вопросы:

1. В чем выражается развитие болезненного пристрастия к наркотикам?
2. Как формируется наркотическая зависимость?
3. Каковы последствия употребления наркотиков?
4. В чем выражается борьба общества с наркоманией?

Практическая работа №4

Тема: Методика расчета суточных норм затрат энергии

Цель: составить суточный рацион питания человека и рассчитать его калорийность в соответствии с потребностями организма в питательных веществах.

Задачи:

- актуализация полученных ранее знаний о рациональном питании;
- балансировать соотношение белков, жиров и углеводов в своем рационе;
- акцентировать внимание на рациональном питании с целью сохранения своего здоровья.

Методические рекомендации по выполнению работы:

1. Составьте суточный пищевой рацион подростка 15-16 лет.
2. Рассчитать калорийность суточного пищевого рациона подростка 15-16 лет.
3. Результат расчетов занесите в таблицу.
4. Сделайте выводы: - об оптимальности пищевого рациона, о выполнении суточных норм в потреблении питательных веществ.

Литература:

1. Занько, Н. Г. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности [Текст]: учеб. для вузов / Н. Г. Занько, В. М. Ретнев. – М.: Академия, 2004. – 288 с.
2. А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников Основы безопасности жизнедеятельности. 10 класс: учебник для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников; под ред. А.Т.Смирнова; Рос. акад. Наук, Рос. акад. Образования, изд-во Просвещение – 3-е изд., 2011. – 351 с., [8] л. ил.
3. Арустамов, Э. А. Основы безопасности жизнедеятельности [Текст]: учебник для среднего профессионального образования / Э. А. Арустамов, Н. В. Косолапова, Н. А. Прокопенко. Издание 9-е – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 173 стр.

Интернет-ресурсы

1. Основы безопасности жизнедеятельности. Журнал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.school-obz.org/>- Загл. с экрана
2. Обучение основам безопасности жизнедеятельности. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.maaam.ru/detskijasad/-obuchenie-osnovam-bezopasnosti-zhiznedejatelnosti.html>- Загл. с экрана.
3. info@russmag.ru Журнал ОБЖ. Основы безопасности жизни.
4. vps@mail.ru Журнал Основы безопасности жизнедеятельности. Каталог вебресурсов по обеспечению безопасности.
5. <http://www.school-obz.org> – Основы безопасности жизнедеятельности.
6. <http://www.alleng.ru/edu/saf3.htm> – Книги, пособия по безопасности жизнедеятельности.

Теоретическая часть:

Состав и калорийность суточного пищевого рациона

Вывод:

Состав пищевых продуктов и их калорийность

Название продукта	Белки, Жиры, Углеводы, Калорийность на 100г. продукта, ккал. в процентах
Гречневая крупа	12,5 2,5 67,4 351,5
Манная крупа	11,2 0,8 73,3 354,6
Рис	7, 1,0 75,8 352,0
Макароны	11,0 0,9 74,2 358,4
Фасоль	23,2 2,1 53,8 355,7
Хлеб ржаной	6,9 0,9 42,9 222,6
Хлеб пшеничный	8,1 0,9 47,0 234,6
Картофель	2,0 - 20,0 90,2
Морковь	1,3 - 8,7 41,0
Свекла	1,5 - 10,4 48,6
Капуста свежая	1,8 - 5,3 29,1
Капуста квашеная	1,0 - 2,1 12,6
Лук зеленый	1,3 - 4,4 23,3
Арбузы	0,6

	- 9,0 39,37
Дыни	0,7 - 11,3 49,8
Огурцы свежие	1,0 - 2,4 13,8
Огурцы соленые	0,5 - 1,2 6,92
Помидоры	1,0 - 3,8 19,5
Апельсины	0,9 - 9,1 41,05
Виноград	0,7 - 16,2 69,4
Лимоны	0,6 - 10,3 44,6
Мандарины	0,9 - 10,0 44,6
Яблоки	0,5 - 11,2 47,9
Сахар-рафинад	- - 99,9 41,7
Шоколад	6,3 37,2 53,2 59,7
Шоколад	6,3 37,2 53,2 59,7
Какао	23,6 20,2 40,2 450,3
Масло подсолнечное	- 99,8 - 930,3
Масло сливочное	0,5 83,5 0,5

	782,3
Кефир	3,5 3,5 4,3 64,4
Сметана	3,0 30,0 2,5 302,1
Творожная масса	12,5 16,0 15,0 262,05
Творог жирный	15,0 18,0 1,0 233,4
Мороженое сливочное	4,0 10,0 17,0 179,4
Сыр	22,5 25,0 3,5 339,8
Мясо говяжье	20,0 10,7 - 181,8
Мясо баранье	19,0 5,9 - 132,9
Мясо, свинина нежирная	23,5 10,0 - 189,7
Мясо, свинина нежирная	23,5 10,0 - 189,7
Гусь	16,5 29,0 - 338,1
Курица	20,0 5,0 - 128,6
Колбаса любительская	13,7 27,9 - 316,2
Сосиски	12,4 19,4 0,4 233,4
Яйца	12,5 12,0 0,5 165,1
Сало	2,0

	91,0 - 856,3
Лещ	16,8 7,6 1,0 139,8
Судак	19,0 0,8 1,3 85,4
Треска	17,6 0,4 1,2 75,8
Икра красная	31,6 13,8 7,7 258,4
Сельдь	1,7 13,0 7,5 158,9
Икра баклажанная	19,7 24,5 12,4 308,8

Практическая работа №5

Тема: Оповещение и информирование населения об опасностях, возникающих в чрезвычайных ситуациях военного и мирного времени

Цель: закрепить знания основных мер защиты и правил поведения в условиях опасных и чрезвычайных ситуаций

Задачи: - определить цели и задачи Единой дежурно – диспетчерской службы Российской Федерации;

- научиться определять основные действия при сигналах и полученной информации о ЧС;
- акцентировать внимание на то, что правильные действия при получении информации приводят к сохранению жизни.

Методические рекомендации по выполнению работы:

1. Объяснить, для каких целей подаётся сигнал «Внимание всем!» и что необходимо сделать по этому сигналу. При выполнении задания можно использовать раздел «Дополнительные материалы».
2. Подготовь сообщение на тему «Создание в Российской Федерации единых дежурно-диспетчерских служб (ЕДДС) на базе телефона 01. Положительный эффект, полученный в результате этого мероприятия».
3. Используя средства массовой информации и Интернет, привести конкретные примеры обращения граждан Российской Федерации в единую дежурно-диспетчерскую службу и быстрого реагирования служб МЧС на сигналы населения.
4. Заполнить в тетрадях для практических работ карточку – вкладыш.
5. Решить тест, приложение №1

Литература:

А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников Основы безопасности жизнедеятельности. 10 класс: учебник для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / А.Т. Смирнов, Б.О.

Хренников; под ред. А.Т.Смирнова; Рос. акад. Наук, Рос. акад. Образования, изд-во Просвещение – 3-е изд., 2011. – 351 с., [8] л. ил.

Интернет – ресурсы:

1. [tepka.ru/10 класс/33.html](http://tepka.ru/10класс/33.html);
2. StudFiles.ru/preview/2094737/page/20/;
3. infopedia.su/6x6bfe.html

Теоретическая часть:

Оповещение и информирование населения о чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени

Оповещение и информирование населения об опасностях, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, предусматривают своевременное доведение до населения сигналов опасности и необходимой информации об обстановке и порядке поведения в создавшихся условиях с помощью комплексного использования государственных и коммерческих систем проводного, радио- и телевизионного вещания и других технических средств передачи информации.

В соответствии с федеральными законами «О гражданской обороне» и «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» силы и средства гражданской обороны участвуют в защите населения при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера. Поэтому вопросы оповещения и информирования населения об опасностях мы рассмотрим в комплексе в случае возникновения чрезвычайных ситуаций как в военное, так и в мирное время. Система управления и оповещения населения в чрезвычайных ситуациях входит в РСЧС.

На территории всех субъектов Российской Федерации созданы территориальные системы централизованного оповещения, которые находятся на постоянном дежурстве.

Кроме централизованной системы оповещения, в районах размещения потенциально опасных объектов (атомных станций, гидроузлов, аварийно опасных объектов) создаются локальные системы оповещения, которые являются частью территориальных систем. Основным способом оповещения населения о чрезвычайных ситуациях является передача речевой информации с использованием сетей проводного, радио- и телевизионного вещания. Для привлечения внимания населения перед передачей речевой информации включаются сирены, производственные гудки и другие сигнальные средства. Это сигнал «Внимание всем!». По сигналу необходимо включить радио или телевизионные приёмники на местной программе передач и прослушать сообщение органов ГОЧС. Действия населения после прослушивания речевой информации зависят от конкретных условий.

В 2004 г. завершена работа по созданию единых дежурно-диспетчерских служб (ЕДДС) на базе телефона 01 (единый телефон пожарных и спасателей МЧС России). Анализ конкретных ситуаций показал, что эффективность реагирования на обращения граждан на территориях, где функционирует ЕДДС, увеличилась на 40%.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2004 г. № 894 в качестве единого номера вызова экстренных оперативных служб на всей территории Российской Федерации начиная с 2008 г. назначен номер 112.

Некоторые задачи, которые должна решать система ЕДДС-112:

- приём оператором по номеру 112 вызовов (сообщений о происшествиях) и обеспечение психологической поддержки позвонившему лицу;
- передача информации о происшествиях в дежурно-диспетчерские службы в соответствии с их компетенцией для организации экстренного реагирования;

- автоматический дозвон до позвонившего лица в случае внезапного прерывания соединения;
- регистрация и документирование всех входящих и исходящих звонков по номеру 112 (запись, архивирование, поиск, передача и др.);
- ведение базы данных об основных характеристиках происшествий, о начале и завершении экстренного реагирования на полученные вызовы (сообщения о происшествиях), а также о его основных результатах.

Федеральные органы государственной власти, органы государственной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления и администрация организаций обязаны оперативно и достоверно информировать население через средства массовой информации, в том числе с использованием специализированных технических средств оповещения и информирования населения в местах массового пребывания людей, и по иным каналам о состоянии защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и принятых мерах по обеспечению их безопасности, о прогнозируемых и возникших чрезвычайных ситуациях, о приёмах и способах защиты населения от них.

Специализированные технические средства оповещения и информирования населения в местах массового пребывания людей - это специально созданные технические устройства, осуществляющие приём, обработку и передачу аудиосообщений и (или) аудиовизуальных, а также иных сообщений об угрозе возникновения, о возникновении чрезвычайных ситуаций и правилах поведения населения.

МЧС завершило создание «Общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения» (ОКСИОН) в городах с населением более миллиона человек.

Система ОКСИОН направлена на своевременное оповещение населения в местах массового пребывания людей при угрозе или возникновении чрезвычайной ситуации, на предупреждение преступлений, контроль за радиационной и химической обстановкой, для профилактики чрезвычайных ситуаций и правонарушений, а также сбора информации о предпосылках возникновения кризисных ситуаций.

Выводы

1. Основным способом оповещения населения о чрезвычайных ситуациях в мирное время и в условиях войны, а также доведения до населения информации об обстановке и его действиях в сложившихся условиях является речевая информация с использованием государственных и местных сетей проводного, радио- и телевизионного вещания.
2. Перед подачей речевой информации даётся предупредительный сигнал «Внимание всем!» (гудки, сирены).
3. Умелые и чёткие действия каждого гражданина по сигналу «Внимание всем!» и строгое соблюдение правил поведения позволят своевременно принять меры защиты, сохранить и спасти жизнь себе и окружающим.

Дополнительные материалы

Сигнал тревоги «Внимание всем!»

Услышав сигнал, немедленно включите радио, телевизор для прослушивания экстренных сообщений штаба гражданской обороны.

Сообщите соседям и родственникам о случившемся, приведите домой детей и действуйте согласно полученной вами информации.

При необходимости эвакуации выполните следующие рекомендации:

- соберите в небольшой чемодан (рюкзак) вещи первой необходимости, документы, деньги, ценности;
- налейте в ёмкость с плотно закрывающейся крышкой питьевую воду, приготовьте консервированные и сухие продукты питания;

- подготовьте квартиру к консервации (закройте окна, балконы; перекройте подачу газа, воды, электроэнергии; приготовьте второй экземпляр ключей для сдачи в РЭУ; возьмите необходимую одежду и средства индивидуальной защиты);

- окажите помощь престарелым и больным, проживающим по соседству.

Чтобы встретить во всеоружии любое стихийное бедствие или аварию, постарайтесь с помощью работников вашего РЭУ или районного управления ГОЧС заполнить прилагаемую карточку-вкладыш, ознакомьте с ней всех членов вашей семьи и соседей. Жизнь полна неприятных неожиданностей, и пренебрегать полезной информацией по меньшей мере неразумно.

Карточка-вкладыш

1. Номера телефонов РЭУ (ЖЭК, ДЭЗ и т. п.), где вы проживаете: _____
2. Размеры средств индивидуальной защиты органов дыхания для каждого члена семьи: противогазы _____ респираторы _____
3. Средства индивидуальной защиты вы получите по адресу: _____
4. Местонахождение (адрес) защитного сооружения, в котором укрывается ваша семья: _____
5. Населённый пункт (адрес), куда вы эвакуируетесь: _____
6. Номер сборного эвакуационного пункта (СЭП) и его адрес: _____
7. Время прибытия на СЭП: _____
(По материалам специалиста в области ОБЖ Г. Е. Цвилюка)

Контрольные вопросы:

1. С какой целью создаются системы оповещения населения при угрозе возникновения чрезвычайных ситуаций?
2. Как организованы централизованные системы оповещения населения в чрезвычайных ситуациях?
3. Для каких целей создаётся единая дежурно-диспетчерская служба на базе телефона 112?
4. Как вы будете действовать, если по радио услышали об угрозе наводнения (например, в результате гидродинамической аварии) и распоряжение об эвакуации? Что возьмёте с собой в первую очередь? Обоснуйте свой ответ.

Практическая работа №6

Тема: Правила поведения в защитных сооружениях

Цель: приобрести опыт самостоятельного поиска, анализа и отбора информации в области безопасности жизнедеятельности с использованием различных источников и новых информационных технологий.

Задачи: - найти, отобрать и проанализировать информацию о видах защитных сооружений и их характеристиках;

- показать роль инженерной защиты в системе обеспечения безопасности населения;

- научиться обобщать материал и составлять правила поведения в защитных сооружениях.

Методические рекомендации по выполнению работы:

1. Изучить материал.
2. Выделить основные моменты.
3. Составить памятку правильного поведения в защитных сооружениях.

4. Оформить работу в виде таблицы.

Литература:

А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников Основы безопасности жизнедеятельности. 10 класс: учебник для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников; под ред. А.Т.Смирнова; Рос. акад. Наук, Рос. акад. Образования, изд-во Просвещение – 3-е изд., 2011. – 351 с., [8] л. ил.

Интернет – ресурсы:

1. BiblioFond.ru>view.aspx?id=785942
2. StudFiles.ru>preview/5661785/page:14/
3. nsportal.ru>Школа>ОБЖ>.../osnovy-bezopasnosti
4. vtp-sp.ru>downloads/files/lektsioudb.06.pdf

Теоретическая часть:

Защитные сооружения гражданской обороны предназначены для защиты людей от современных средств поражения. Они подразделяются на убежища и укрытия.

Убежища — коллективные средства защиты.

Убежище — защитное сооружение герметического типа, обеспечивающее защиту укрываемых в нем людей от всех поражающих факторов ядерного взрыва, а также от отравляющих веществ, бактериальных средств, высоких температур и вредных газов в зоне пожаров. По месту расположения убежища могут быть встроенные и отдельно стоящие. Встроенные убежища оборудуются в заглубленной части зданий, отдельно стоящие располагаются вне зданий. Под убежища могут приспособляться горные выработки, метрополитен и пр.

Убежища ослабляют радиоактивное излучение в 1000 и более раз. Убежища обычно имеют следующие помещения:

- помещение для размещения людей;
- шлюзные камеры;
- фильтровентиляционную камеру;
- помещение для дизельной электростанции;
- кладовую для продуктов питания;
- санитарный узел (умывальник и туалет);
- медицинскую комнату.

Запас продуктов питания создается из расчета не менее чем на двое суток для каждого укрываемого. Убежища обычно имеют не менее двух входов, расположенных в противоположных сторонах. Входы в убежище оборудуются в большинстве случаев в виде шлюзовых камер (тамбуров).

Противорадиационные укрытия, их назначение и устройство. Противорадиационные укрытия (ПРУ) защищают людей от ионизирующего излучения при радиоактивном заражении местности, светового излучения, проникающей радиации (в том числе и от нейтронного потока) и частично от ударной волны ядерного взрыва, а также от непосредственного попадания на кожу и одежду радиоактивных, отравляющих веществ и бактериальных средств.

В качестве ПРУ используются подвалы зданий, погреба, овощехранилища, подземные горные выработки и др.

Приспособление указанных помещений (сооружений) под ПРУ включает проведение следующих работ:

- герметизацию;
- повышение защитных свойств;
- устройство простейшей вентиляции.

Защитные свойства ПРУ от воздействия радиоактивного излучения оцениваются коэффициентом защиты (ослабления радиации), который показывает, во сколько раз доза радиации на открытой местности больше дозы радиации в укрытии. Средняя часть подвала многоэтажного бетонного здания имеет коэффициент защиты 500—1000, а внутренние помещения первого этажа деревянного дома — 2, кирпичного - 5-7.

В укрытии оборудуются: помещения для защиты людей с местами для сидения и сна по тем же нормам, как и в убежище; помещения для санитарного узла, вентиляции и хранения загрязненной верхней одежды. В укрытии необходимо иметь не менее двух входов. Заполняются ПРУ по сигналам гражданской обороны.

Простейшие укрытия, их краткая характеристика.

Наиболее доступными простейшими укрытиями являются щели — открытые и перекрытые. Щель представляет собой ров глубиной 180—200 см, шириной по верху 120 см и по дну 80 см. Строительство ее может проводиться в два этапа: на первом этапе отрывается и оборудуется открытая щель, на втором этапе она перекрывается. Щели следует строить вне зон возможных завалов при ядерных взрывах, т. е. на расстоянии от наземных зданий не менее их высоты (но не ближе 7 м), а при наличии свободной территории — еще дальше. Вместе с тем их следует располагать по возможности ближе к местам постоянного или предполагаемого пребывания людей, которые будут пользоваться щелями. Входы в щель делаются ступенчатыми под прямым углом к конечным участкам щели. Входы оборудуются двумя дверями с тамбуром примерно 1 м. В крайнем случае входы в щель можно завешивать брезентом, прорезиненной или другой плотной тканью, мешковиной в два слоя.

Открытая щель уменьшает вероятность поражения ударной волной, световым излучением и проникающей радиацией в 1,2—2 раза, снижает облучение в зоне радиоактивного заражения в 2—3 раза.

Перекрытая щель защищает от светового излучения полностью, снижает поражение ударной волной в 2,5—3 раза, ослабляет воздействие проникающей радиации и радиоактивного излучения в 200—300 раз. Оно предохраняет также от непосредственного попадания на одежду и кожу человека радиоактивных, отравляющих веществ и бактериальных средств.

Правила поведения в защитных сооружениях.

Население укрывается в защитных сооружениях в случае аварии на АЭС, химическом предприятии, при стихийных бедствиях (смерч, ураган) и возникновении военных конфликтов. В убежище (укрытие) люди приходят со средствами индивидуальной защиты, с продуктами питания и личными документами. Нельзя приносить с собой громоздкие вещи, сильно пахнущие и воспламеняющиеся вещества, приводить домашних животных. В защитном сооружении запрещается ходить без надобности, шуметь, курить, выходить наружу без разрешения коменданта (старшего), самостоятельно включать и выключать электроосвещение, инженерные агрегаты, открывать защитно-герметические двери, а также зажигать керосиновые лампы, свечи, фонари. Аварийные источники освещения применяются только с разрешения коменданта укрытия на ограниченное время в случае крайней необходимости. В убежище можно читать, слушать радио, беседовать, играть в тихие игры (шашки, шахматы, современные электронные).

Прием пищи осуществляется, если вентиляция отключена. Предпочтительнее продукты без острых запахов и в защитной упаковке. Рекомендуют следующий набор для дневной нормы питания взрослого человека: сухари, печенье, галеты, мясные или рыбные консервы, готовые к употреблению, конфеты, сахар-рафинад. Для детей можно брать сгущенное молоко, фрукты, фруктовые напитки. Для всех, за исключением детей, больных и слабых, устанавливается определенный порядок приема пищи, например 2—3

раза в сутки, и в это время раздают воду, если она лимитирована. Медицинское обслуживание проводится силами санитарных постов и медпунктов предприятий, организаций и учреждений, в чьем распоряжении находится убежище. Здесь могут пригодиться навыки оказания само- и взаимопомощи. После заполнения убежища герметизируется и включается режим чистой вентиляции. Для нормальных условий внутри убежища поддерживается определенная температура и влажность. Если в убежище предстоит находиться длительное время, людям создаются условия для отдыха. Уборка помещения производится два раза в сутки самими укрываемыми по указанию старших групп. В случае обнаружения проникновения вместе с воздухом ядовитых или отравляющих веществ укрываемые немедленно надевают средства защиты органов дыхания, а убежище переводится на режим фильтравентиляции. При возникновении вблизи убежища пожаров или образовании опасных концентраций РВ, ОВ, АХОВ или БС защитное сооружение переводят на режим полной изоляции и включают установку регенерации воздуха.

Контрольные вопросы:

1. Для чего предназначены защитные сооружения?
2. Какие помещения имеют убежища?
3. Простейшие укрытия и их характеристики.
4. Правила поведения в защитных сооружениях.
5. Какие мероприятия запрещено производить в защитных сооружениях?
6. На какой режим переводят защитные сооружения при возникновении вблизи убежища пожаров или образовании опасных концентраций РВ, ОВ, АХОВ или БС?

Практическая работа №7

Тема: Государственные службы по охране здоровья и безопасности граждан

Цель: Закрепить знание основ государственной системы, российского законодательства, направленных на защиту населения от внешних и внутренних угроз

Задачи:

- закрепить знания о государственных службах, направленных на защиту населения от внешних и внутренних угроз;
- определить основные функции государственных службах, направленных на защиту населения от внешних и внутренних угроз;
- изучить нормативно – правовую базу государственных службах, направленных на защиту населения от внешних и внутренних угроз.

Методические рекомендации по выполнению работы:

1. Изучить литературу по теме.
2. Составить план или графическую структуру ответа.
3. Выделить основные понятия.
4. Ввести в текст дополнительные данные, характеризующие объект изучения.
5. Оформить ответ в виде таблицы.
6. Сдать на контроль преподавателю.

Литература:

А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников Основы безопасности жизнедеятельности. 10 класс: учебник для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников; под ред. А.Т.Смирнова; Рос. акад. Наук, Рос. акад. Образования, изд-во Просвещение – 3-е изд., 2011. – 351 с., [8] л. ил.

Интернет – ресурсы:

1. BiblioFond.ru>view.aspx?id=785942
2. StudFiles.ru>preview/5661785/page:14/
3. nsportal.ru>Школа>ОБЖ>.../osnovy-bezopasnosti
4. vtpsp-spo.ru>downloads/files/lektsioudb.06.pdf

Теоретическая часть:

Государственные службы по охране здоровья и безопасности граждан

Государственными службами по охране здоровья и безопасности граждан являются:

1. противопожарная служба Российской Федерации;
2. милиция Российской Федерации;
3. служба скорой медицинской помощи;
4. государственная санитарно-эпидемиологическая служба Российской Федерации;
5. гидрометеорологическая служба.

Противопожарная служба Российской Федерации создана в целях защиты граждан, личного, общественного и государственного имущества от пожаров и реализации на территории субъектов Российской Федерации единой государственной политики в области пожарной безопасности. Правовые основы деятельности противопожарной службы РФ заложены в Федеральном законе от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности». Государственная противопожарная служба является самостоятельной оперативной службой в составе Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России). Кроме государственной противопожарной службы в систему пожарной охраны входят:

- ведомственная пожарная охрана;
- добровольная пожарная охрана;
- объединения пожарной охраны.

Основными задачами противопожарной службы являются:

- организация и осуществление профилактики пожаров на территории субъектов Российской Федерации;
- организация и осуществление тушения пожаров и проведение аварийно-спасательных работ на территории субъектов Российской Федерации;
- спасение людей и имущества при пожарах.

Согласно Федеральному закону «О милиции» от 18 апреля 1991 г. № 1026-1 (действует в последней редакции от 22 декабря 2008 г. № 272-ФЗ) **милиция (полиция) в Российской Федерации** это система «государственных органов исполнительной власти, призванных защищать жизнь, здоровье, права и свободы граждан, собственность, интересы общества и государства от преступных и иных противоправных посягательств и наделенных правом применения мер принуждения» в пределах, установленных законом.

Задачами полиции являются:

- обеспечение безопасности личности;
- предупреждение и пресечение преступлений и административных правонарушений;
- выявление и раскрытие преступлений;
- охрана общественного порядка и обеспечение общественной безопасности;
- защита частной, государственной, муниципальной и иных форм собственности;
- оказание помощи физическим и юридическим лицам в защите их прав и законных интересов.

Деятельность полиции строится в соответствии с принципами уважения прав и свобод человека и гражданина, законности, гуманизма, гласности.

Стоящие перед ней задачи российская полиция решает в тесном взаимодействии с другими государственными органами и организациями, общественными объединениями, трудовыми коллективами и отдельными гражданами.

Следует различать криминальную полицию (занимается выявлением, предупреждением, пресечением и раскрытием преступлений) и полицию общественной безопасности (занимается обеспечением безопасности граждан и общественного порядка).

В своей деятельности криминальная полиция подчиняется Министерству внутренних дел РФ, а полиция общественной безопасности соответствующим органам исполнительной власти субъектов РФ.

Полиция защищает права и свободы человека и гражданина независимо от пола, расы, национальности, языка, происхождения, имущественного и должностного положения, места жительства, отношения к религии, убеждений, принадлежности к общественным объединениям, а также других обстоятельств. Полиции запрещается прибегать к пыткам, насилию, другому жестокому или унижающему человеческое достоинство обращению. Сотрудник милиции во всех случаях ограничения прав и свобод гражданина обязан разъяснить ему основание и повод такого ограничения, а также возникающие в связи с этим его права и обязанности.

Задержанные полицией лица могут реализовать установленное законом право на юридическую помощь. По их просьбе (а в случае задержания несовершеннолетних в обязательном порядке) о задержании сообщается родственникам либо администрации по месту работы или учебы. Полиция обязана обеспечить лицу возможность ознакомления с документами и материалами, в которых непосредственно затрагиваются его права и свободы, если иное не предусмотрено законом.

Полиция не имеет права собирать, хранить, использовать и распространять информацию о частной жизни лица без его согласия, за исключением случаев, предусмотренных федеральным законом.

Служба скорой медицинской помощи социально значимая служба, представленная в Российской Федерации станциями (отделениями) скорой медицинской помощи, организуемыми органами государственной власти субъектов Российской Федерации. Служба скорой медицинской помощи является первым звеном медицинского обеспечения при ликвидации медицинских последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий. Организационно-методическое руководство службой скорой медицинской помощи осуществляется Министерством здравоохранения и социального развития Российской Федерации и подчиненными ему органами управления здравоохранения субъектов Российской Федерации с учетом научных разработок научно-исследовательских институтов и профильных кафедр вузов.

Служба скорой медицинской помощи решает следующие задачи:

- оказание скорой медицинской помощи при состояниях, угрожающих жизни и здоровью больного;
- транспортировка больных по экстренным показаниям в лечебно-профилактические учреждения;
- участие в ликвидации медицинских последствий чрезвычайных происшествий, аварий, катастроф и стихийных бедствий.

Каждый гражданин Российской Федерации и иное лицо, находящееся на ее территории, имеет право на получение бесплатной экстренной медицинской помощи на догоспитальном этапе круглосуточно, во все дни недели. Такая помощь оказывается выездными бригадами «скорой помощи» основными функциональными единицами службы скорой медицинской помощи.

Государственная санитарно-эпидемиологическая служба Российской Федерации представляет собой систему органов, предприятий и учреждений, действующих в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения и профилактики заболеваний человека.

Существенной задачей Государственной санитарно-эпидемиологической службы РФ является предупреждение, выявление и ликвидация вредного и опасного влияния среды обитания человека на его здоровье.

Государственная санитарно-эпидемиологическая служба выполняет следующие основные функции:

- подготавливает и вносит предложения по вопросам обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения в органы государственной власти Российской Федерации, в органы власти субъектов РФ и в органы местного самоуправления;
- разрабатывает целевые программы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, а также программы по вопросам охраны здоровья граждан, профилактики заболеваний и оздоровления среды обитания человека;
- разрабатывает и утверждает санитарные правила и нормы, гигиенические нормативы;
- проводит социально-гигиенический мониторинг (оценка состояния здоровья населения в связи с состоянием среды его обитания);
- выявляет причины возникновения и распространения инфекционных, паразитарных и профессиональных заболеваний, пищевых отравлений, заболеваний, связанных с воздействием неблагоприятных факторов среды;
- осуществляет контроль за выполнением гигиенических и противоэпидемических мероприятий, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов при размещении объектов промышленности, планировке и застройке населенных пунктов, реконструкции предприятий и зданий, размещение инженерных сетей и коммуникаций и т.д.;
- координирует деятельность предприятий, организаций и учреждений всех форм собственности в проведении контроля за соблюдением санитарных правил и норм, гигиенических нормативов, осуществляет методическое руководство по этим вопросам;
- проводит работу по гигиеническому воспитанию и образованию граждан;
- проводит научные исследования в соответствующей области.

Гидрометеорологическая служба система функционально объединенных юридических и физических лиц, осуществляющих деятельность в области гидрометеорологии, метеорологии, климатологии, агрометеорологии, гидрологии, океанологии и гелиогеофизики.

Основное назначение гидрометеорологической службы мониторинг окружающей природной среды, выявление ее загрязнения, в том числе загрязнение ионосферы и околоземного космического пространства, предоставление информации о состоянии окружающей среды и опасных природных явлениях.

Гидрометеорологическая служба осуществляет свою деятельность на основе следующих принципов:

- единство, глобальность, непрерывность и сопоставимость наблюдений за состоянием окружающей природной среды, ее загрязнением;
- единство методов сбора, обработки, хранения и распространения полученной в результате наблюдений информации;
- интеграция с внутригосударственными и международными системами мониторинга окружающей природной среды, ее загрязнения;
- эффективность использования информации о фактическом и прогнозируемом состоянии окружающей природной среды, ее загрязнении;
- обеспечение достоверности информации о состоянии окружающей природной среды, ее загрязнении и ее доступности для пользователей (потребителей);
- безопасность проведения работ по активному воздействию на метеорологические и другие геофизические процессы;

- соответствие деятельности гидрометеорологической службы задачам охраны здоровья населения, защиты окружающей природной среды и обеспечения экологической безопасности.

Контрольные вопросы:

1. Каковы функции противопожарной службы Российской Федерации?
2. Какие задачи решает милиция Российской Федерации?
3. Охарактеризуйте деятельность службы скорой медицинской помощи.
4. Каковы функции государственной санитарно-эпидемиологической службы Российской Федерации?
5. Назовите принципы, лежащие в основе гидрометеорологической службы России.

Практическая работа №8

Тема: Планирование и проведение мероприятий гражданской обороны

Цель: закрепить знания основ государственной системы, российского законодательства, направленных на защиту населения от внешних и внутренних угроз.

Задачи: - определить основу плана гражданской обороны и защиты населения;

- изучить нормативно – правовую основу планирования и проведения мероприятий гражданской обороны;

- применять на практике полученные знания.

Методические рекомендации по выполнению работы:

1. Изучить литературу по теме.
2. Составить план или графическую структуру ответа.
3. Выделить основные понятия.
4. Ввести в текст дополнительные данные, характеризующие объект изучения.
5. Оформить ответ в виде теста.
6. Решить тест.
7. Сдать на контроль преподавателю.

Литература:

А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников Основы безопасности жизнедеятельности. 10 класс: учебник для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников; под ред. А.Т.Смирнова; Рос. акад. Наук, Рос. акад. Образования, изд-во Просвещение – 3-е изд., 2011. – 351 с., [8] л. ил.

Интернет – ресурсы:

1. BiblioFond.ru>view.aspx?id=785942
2. StudFiles.ru>preview/5661785/page:14/
3. nsportal.ru>Школа>ОБЖ>.../osnovy-bezopasnosti
4. vtpo-spo.ru>downloads/files/lektsioudb.06.pdf

Теоретическая часть:

Планирование мероприятий гражданской обороны включает оперативное планирование, которое является составной частью подготовки и ведения гражданской обороны и имеет основной целью обеспечение организованного перевода гражданской обороны с мирного на военное время, проведения мероприятий по защите населения, его первоочередному жизнеобеспечению и повышению устойчивости функционирования объектов экономики в военное время, поддержанию в готовности систем управления, связи и оповещения, а также по созданию группировок сил и средств для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в возможных очагах поражения и их всестороннего обеспечения.

В обязательном порядке разрабатываются План гражданской обороны и защиты населения Российской Федерации, планы гражданской обороны федеральных органов исполнительной власти, планы гражданской обороны и защиты населения субъектов Российской Федерации, муниципальных образований, планы гражданской обороны организаций.

План гражданской обороны и защиты населения Российской Федерации разрабатывается Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий в соответствии с Положением о Министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, утвержденным Указом Президента Российской Федерации от 11 июля 2004 г. № 868.

Федеральные органы исполнительной власти, органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органы местного самоуправления разрабатывают и реализуют планы гражданской обороны, а организации планируют и организуют проведение мероприятий по гражданской обороне в соответствии с Федеральным законом «О гражданской обороне».

В соответствии с пунктом 5 постановления Правительства Российской Федерации от 26 ноября 2007 г. № 804 «Об утверждении Положения о гражданской обороне в Российской Федерации» ведение гражданской обороны осуществляется:

в субъектах Российской Федерации и муниципальных образованиях - на основе соответствующих планов гражданской обороны и защиты населения субъектов Российской Федерации и муниципальных образований;

в федеральных органах исполнительной власти и организациях - на основе соответствующих планов гражданской обороны федеральных органов исполнительной власти и организаций.

План гражданской обороны и защиты населения (план гражданской обороны) представляет собой комплекс документов, в которых на основе оценки возможной обстановки детализируется решение соответствующего руководителя гражданской обороны по реализации мероприятий ГО, действиям органов управления и сил гражданской обороны, намечаются целесообразные способы и последовательность выполнения важнейших оперативных задач, порядок взаимодействия, организации всех видов обеспечения и управления мероприятиями гражданской обороны.

План гражданской обороны и защиты населения Российской Федерации разрабатывается на основе единых подходов к отражению возможных вооружённых агрессий в рамках подготовки Плана обороны Российской Федерации. Наиболее вероятный сценарий ведения военных действий на территории Российской Федерации предусматривает применение по объектам тыла только обычных, специальных или высокоточных неядерных боеприпасов, имеющихся на вооружении вероятного противника.

В основу Плана гражданской обороны и защиты населения Российской Федерации заложены базовые сценарии ведения войн и вооружённых конфликтов, согласованные с Генеральным штабом Вооружённых сил Российской Федерации. Впервые в практике планирования оценка возможной обстановки была возложена на территориальные органы МЧС России. Это обусловлено тем, что грамотно выбрать объекты, разрушение которых окажет существенное влияние на условия жизнеобеспечения региона и устойчивость его функционирования, можно только зная реальную обстановку на данной территории.

Исходя из данного порядка планирования мероприятий гражданской обороны издан приказ МЧС России от 16.03.2012 № 70, на основе которого органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации и федеральные органы исполнительной власти

разрабатывают планы гражданской обороны и защиты населения (планы гражданской обороны).

Текстовая часть планов гражданской обороны и защиты населения Российской Федерации состоит из разделов:

общие положения;

оценка возможной обстановки на территории Российской Федерации при ведении военных действий;

организация управления гражданской обороной в Российской Федерации;

порядок приведения в готовность гражданской обороны в Российской Федерации;

порядок приведения в готовность сил гражданской обороны;

ведение гражданской обороны.

Текстовая часть планов гражданской обороны и защиты населения субъектов Российской Федерации и муниципальных образований состоит из трех разделов:

краткая оценка возможной обстановки после нападения противника с применением современных средств поражения;

выполнение мероприятий по гражданской обороне при приведении в готовность гражданской обороны;

выполнение мероприятий по гражданской обороне при внезапном нападении противника.

Текстовая часть гражданской обороны федеральных органов исполнительной власти состоит из разделов:

краткая оценка возможной обстановки в результате воздействия противника;

выполнение мероприятий при планомерном приведении в готовность гражданской обороны;

выполнение мероприятий по гражданской обороне при внезапном нападении противника.

Основу плана гражданской обороны и защиты населения составляет его оперативная часть – детально разработанное решение на подготовку и ведение гражданской обороны – на карте с пояснительной запиской.

К планам разрабатываются необходимые приложения, в которых раскрывается и детализируется содержание текстовой части.

План гражданской обороны и защиты населения Российской Федерации разрабатывается МЧС России, согласовывается с Минобороны России и представляется на утверждение Президенту Российской Федерации.

План гражданской обороны и защиты населения субъекта Российской Федерации:

согласовывается с начальником регионального центра по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий и

руководителями органов военного управления – командующим войсками военного округа и начальником территориального гарнизона;

подписывается заместителем высшего должностного лица субъекта Российской Федерации (заместителем руководителя высшего исполнительного органа государственной власти субъекта Российской Федерации);

утверждается высшим должностным лицом субъекта Российской Федерации (руководителем высшего исполнительного органа государственной власти субъекта Российской Федерации).

План гражданской обороны и защиты населения муниципального образования:

согласовывается с начальником Главного управления МЧС России по субъекту

Российской Федерации и руководителем органа военного управления – начальником местного гарнизона. В случае отсутствия на территории муниципального образования местного гарнизона план гражданской обороны и защиты населения муниципального образования согласовывается с начальником территориального гарнизона.

подписывается руководителем структурного подразделения органа местного самоуправления, уполномоченного на решение задач в области гражданской обороны; утверждается руководителем органа местного самоуправления.

По решению органов местного самоуправления городским и сельским поселениям, входящим в состав муниципального образования, направляются соответствующие выписки из плана гражданской обороны и защиты населения муниципального образования.

План гражданской обороны федерального органа исполнительной власти согласовывается с Главным управлением МЧС России по городу Москве и МЧС России, подписывается руководителем структурного подразделения, уполномоченного на решение задач в области гражданской обороны федерального органа исполнительной власти, утверждается руководителем федерального органа исполнительной власти.

План гражданской обороны организации, отнесенной к категориям по гражданской обороне согласовывается с органом местного самоуправления и Главным управлением МЧС России по субъекту Российской Федерации, подписывается работником, уполномоченным на решение задач в области гражданской обороны организации, утверждается руководителем организации.

План гражданской обороны и защиты населения (планы гражданской обороны) ежегодно уточняется до 1 марта по состоянию на 1 января текущего года, а также при принятии Президентом Российской Федерации решения о непосредственной подготовке к переводу Российской Федерации на условия военного времени при нарастании угрозы агрессии против Российской Федерации до объявления мобилизации в Российской Федерации. Корректировка планов гражданской обороны осуществляется при необходимости в ходе ведения гражданской обороны в соответствии с реально складывающейся обстановкой. Переработка плана гражданской обороны осуществляется в случае существенных изменений структуры федерального органа исполнительной власти (организации) по решению соответствующего руководителя федерального органа исполнительной власти (организации) или по решению МЧС России.

Предоставление населению убежищ и средств индивидуальной защиты

Проведение мероприятий по световой маскировке и другим видам маскировки

Проведение аварийно-спасательных работ в случае возникновения опасностей для населения при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также вследствие чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера

Первоочередное обеспечение населения, пострадавшего при проведении военных действий или вследствие этих действий, в том числе медицинское обслуживание, оказание первой помощи, срочное предоставление жилья и принятие других необходимых мер

Борьба с пожарами, возникшими при ведении военных действий или вследствие этих действий

Обнаружение и обозначение районов, подвергшихся радиоактивному, химическому, биологическому и иному заражению

Санитарная обработка населения, обеззараживание зданий и сооружений, специальная обработка техники и территорий

Восстановление и поддержание порядка в районах, пострадавших при ведении военных действий или вследствие этих действий а также вследствие чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера

Срочное восстановление функционирования необходимых коммунальных служб в военное время

Срочное захоронение трупов в военное время

Обеспечение постоянной готовности сил и средств гражданской обороны

Контрольные вопросы:

1. Что включает в себя планирование мероприятий гражданской обороны?
2. Кем разрабатывается план гражданской обороны и защиты населения Российской Федерации?
3. Из каких разделов состоит текстовая часть планов гражданской обороны и защиты населения Российской Федерации?
4. С кем согласовывается и подписывается план гражданской обороны и защиты населения Российской Федерации?
5. Какие мероприятия включает в себя план гражданской обороны и защиты населения Российской Федерации

Практическая работа №9**Тема: Закрепление правил безопасности и защиты человека в опасных и чрезвычайных ситуациях**

Цель: развивать умения применять теоретические знания на практике - принимать обоснованные решения и вырабатывать план действий в конкретной опасной ситуации с учетом реально складывающейся обстановки и индивидуальных возможностей.

Задачи: – обеспечение готовности студентов, к действиям по защите обучающихся и постоянного состава (администрация, преподаватели и специалисты, учебно-вспомогательный персонал) в условиях чрезвычайной ситуации в мирное время;
– организованный переход с мирного на военное положение;
– приобретение знаний и практических навыков по сохранению жизни и здоровья в различных чрезвычайных ситуациях.

Методические рекомендации по выполнению работы:

Практическое занятие проводится в аудитории, коридоре. Оно состоит из трех этапов, в которых принимают участие все обучающиеся. Этапы примерно равноценны по продолжительности.

Первый этап. Отработка порядка действий при эвакуации обучающихся из здания.

Преподаватель объявляет тему первого этапа урока, затем выстраивает обучающихся перед планом эвакуации из данного кабинета и дает учащимся 1 минуту на то, чтобы они ознакомились с ним. После этого подается команда «Пожарная тревога». Обучающиеся должны покинуть аудиторию в соответствии с планом эвакуации и действующей в техникуме инструкцией. Преподаватель засекает время эвакуации и фиксирует ошибки. После окончания этапа – краткое подведение итогов с указанием ошибок и мер по их устранению. Преподаватель может выставить лучшим учащимся отметки за этот этап, а может оценить и всех.

Второй этап. Пользование штатными средствами пожаротушения в техникуме. Учащиеся выстраиваются в коридоре у ближайшей аудитории ОБЖ пожарного крана.

Преподаватель кратко напоминает учащимся правил его использования, а затем 3–4 ученика раскатывают пожарный рукав, подключают его к пожарному трубопроводу и пускают воду с минимальным напором.

После того как вода пройдет весь пожарный рукав, под его наконечник подставляют ведро, как только вода в него польется, пожарный водопровод перекрывают. Пожарный рукав выносят в туалет, сливают с него остатки воды, раскладывают рукав для просушки в установленном месте. Таким образом, кроме проведения урока, осуществляется и проверка пожарного трубопровода. В конце второго этапа преподаватель подводит итоги, указывает как на отработанные вопросы, так и на недостатки.

Литература:

А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников Основы безопасности жизнедеятельности. 10 класс: учебник для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников; под ред. А.Т.Смирнова; Рос. акад. Наук, Рос. акад. Образования, изд-во Просвещение – 3-е изд., 2011. – 351 с., [8] л. ил.

Интернет – ресурсы:

1. BiblioFond.ru>view.aspx?id=785942
2. StudFiles.ru>preview/5661785/page:14/
3. nsportal.ru>Школа>ОБЖ>.../osnovy-bezopasnosti
4. vtpsp-spo.ru>downloads/files/lektsioudb.06.pdf

Теоретическая часть:

Обучение населения защите от чрезвычайных ситуаций

Обучение населения защите от чрезвычайных ситуаций осуществляется в рамках единой системы подготовки населения, основы которой изложены в постановлении Правительства РФ от 2 ноября 2000 г.

В соответствии с постановлением в области безопасности жизнедеятельности перед обучаемыми ставятся задачи:

1. изучения способов защиты от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, порядка действий по сигналам оповещения, приемов оказания первой медицинской помощи, правил пользования коллективными и индивидуальными средствами защиты;
2. совершенствования навыков по организации и проведению мероприятий по гражданской обороне;
3. проведения противопожарной пропаганды и обучения мерам пожарной безопасности;
4. выработки умений и навыков для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ;
5. овладения личным составом гражданских организаций ГО приемами и способами действий по защите населения, материальных и культурных ценностей от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий;
6. обучения руководителей всех уровней управления действиям по защите населения от чрезвычайных ситуаций;
7. выработки у руководителей и специалистов федеральных органов власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, предприятий, учреждений и организаций навыков в подготовке и управлении силами и средствами, входящими в РСЧС.

Лица, подлежащие обучению, подразделяются на следующие группы:

- а) начальники ГО;
- б) должностные лица и работники ГО;
- в) личный состав формирований;
- г) работающее население, не входящее в состав формирований;
- д) учащиеся учреждений общего образования и студенты учреждений профессионального образования;
- е) неработающее население.

Контрольные вопросы:

1. Какие документы затрагивают вопросы обучения населения в области безопасности жизнедеятельности в России?
2. Перечислите основные задачи обучения населения по защите от чрезвычайных ситуаций.
3. Назовите группы лиц, подлежащие обучению в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

Практическая работа №10

Тема: Коллективные и индивидуальные средства защиты населения от ЧС мирного и военного времени.

Цель: закрепить знания основных мер защиты (в том числе в области гражданской обороны) и правил поведения в условиях опасных и чрезвычайных ситуаций

Задачи: - закрепить теоретические знания о коллективных и индивидуальных средствах защиты населения от ЧС мирного и военного времени;
- формировать умения выделять основные технические характеристики и назначение коллективных и индивидуальных средств защиты населения.

Методические рекомендации по выполнению работы:

1. Изучить литературу по теме.
2. Составить план или графическую структуру ответа.
3. Выделить основные понятия.
4. Ввести в текст дополнительные данные, характеризующие объект изучения.
5. Оформить ответ в виде конспекта.
6. Сдать на контроль преподавателю.

Литература:

А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников Основы безопасности жизнедеятельности. 10 класс: учебник для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников; под ред. А.Т.Смирнова; Рос. акад. Наук, Рос. акад. Образования, изд-во Просвещение – 3-е изд., 2011. – 351 с., [8] л. ил.

Интернет – ресурсы:

1. [BiblioFond.ru>view.aspx?id=785942](http://BiblioFond.ru/view.aspx?id=785942)
2. [StudFiles.ru>preview/5661785/page:14/](http://StudFiles.ru/preview/5661785/page:14/)
3. [nsportal.ru>Школа>ОБЖ>.../osnovy-bezopasnosti](http://nsportal.ru/Школа/ОБЖ/.../osnovy-bezopasnosti)
4. [vtpsp-spo.ru>downloads/files/lektsiioudb.06.pdf](http://vtpsp-spo.ru/downloads/files/lektsiioudb.06.pdf)

Теоретическая часть:

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) это предмет или группа предметов, предназначенные для защиты (обеспечения безопасности) одного человека от радиоактивных, опасных химических и биологических веществ, а также светового излучения ядерного взрыва.

По своему назначению они делятся на индивидуальные средства защиты органов дыхания (СИЗОД) и средства защиты кожи (СЗК). По принципу защитного действия СИЗ подразделяются на фильтрующие и изолирующие.

В фильтрующих СИЗ воздух, необходимый для поддержания жизнедеятельности организма, очищается от вредных примесей при прохождении через СИЗ. СИЗ изолирующего типа полностью изолируют человека от окружающей среды.

СИЗОД подразделяются на противогазы (фильтрующие и изолирующие), респираторы и простейшие средства.

Простейшие средства защиты органов дыхания противопыльные тканевые маски (ПТМ-1) и ватно-марлевые повязки (ВМП) могут применяться для защиты органов дыхания человека от радиоактивных веществ и при работах во вторичном облаке биологических средств

Для защиты органов дыхания взрослого населения используются фильтрующие противогазы: общевоинской противогаз и гражданский противогаз ГП-7.

Гражданский противогаз ГП-7 на сегодня является самым совершенным и наиболее надёжным средством защиты.

Гражданский противогаз ГП-7 (и его модификация ГП-7В) предназначен для защиты органов дыхания, зрения и кожи лица. Противогаз обеспечивает надёжную защиту от отравляющих, многих аварийно химически опасных и радиоактивных веществ. Не менее 6 ч. он защищает от паров ОВ нервнопаралитического действия (типа зарин, зоран) и общеядовитого (синильная кислота, хлорциан), радиоактивных веществ (радионуклидов йода и его органических соединений типа йодистого метила), а также не менее 2 ч от капель ОВ кожно-нарывного действия. Для защиты детей и подростков используются камеры защитные детские и фильтрующие противогазы:

1. ДП-6 (для детей старшего возраста от 12 до 17 лет);
2. ПДФ-7 противогаз детский фильтрующий (предназначен для детей в возрасте от 1,5 до 17 лет);
3. ПДФ-Ш противогаз детский фильтрующий школьный (предназначен для детей в возрасте от 7 до 17 лет).

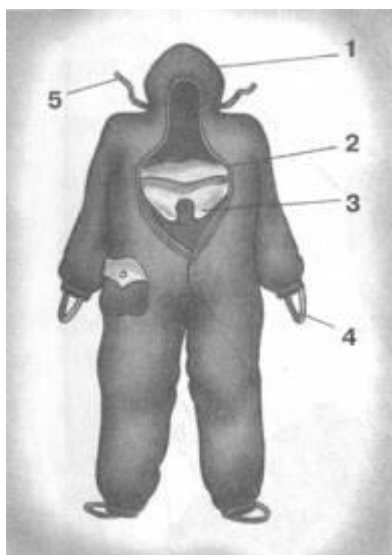


Рис. 4. Комбинезон защитной фильтрующей одежды (ЗФО):
1 капюшон; 2 нагрудный клапан;
3 горловой клапан; 4 штрипки подрукавников; 5 вздержки

Лицевые части детских противогазов дополнительно дифференцированы по ростам, в зависимости от возраста ребенка и размера его головы.

Средства защиты кожи (СЗК) состоят из специальной защитной одежды, в которую входят общевойсковой защитный комплект, лёгкий защитный костюм Л-2, защитный комбинезон (рис. 4), защитная фильтрующая одежда. Защитная одежда применяется только личным составом формирований гражданской обороны, а население должно уметь приспособлять повседневную одежду и обувь для использования их в качестве подручных средств для защиты кожи.

В качестве простейших средств защиты кожи человека может быть использована производственная спецодежда: куртки и брюки, комбинезоны, халаты с капюшонами, сшитые из брезента, огнезащитной ткани, прорезиненной ткани или грубого сукна. Такая одежда способна не только защитить от попадания на кожу человека радиоактивных веществ и бактериальных средств, но и предохранить в течение некоторого времени от капельно-жидких ОВ.

Из предметов бытовой одежды наиболее пригодны для защиты кожи плащи и накидки из прорезиненной ткани или ткани, покрытой хлорвиниловой плёнкой. Такая одежда предохраняет от попадания на кожу радиоактивных веществ и биологических средств, от капельно-жидких ОВ она защищает в летнее время примерно 10 мин. Защиту могут обеспечить также зимние вещи - пальто из грубого сукна или драпа. После

соответствующей подготовки защиту кожи могут обеспечить и другие виды верхней одежды (костюмы, куртки, брюки и т. д.).

Для защиты головы и шеи и одежда должна быть застёгнута на все пуговицы, крючки и кнопки, воротник и капюшон должны быть подняты. Шея может быть обвязана шарфом. Рукава должны быть обвязаны поверх запястий тесёмками, брюки выпущены поверх сапог и внизу завязаны тесьмой. Низ куртки, пиджака или рубашки следует заправить в брюки.

Для защиты ног можно использовать резиновые сапоги промышленного и бытового назначения, резиновые боты и галоши. Резиновые изделия способны не пропускать капельно-жидкие ОВ до 3-6 ч.

Для защиты рук необходимо использовать резиновые или кожаные перчатки и рукавицы. Выйдя из заражённого района, следует быстро снять одежду, соблюдая меры предосторожности.

К табельным медицинским средствам индивидуальной защиты (МСИЗ) относятся аптечка индивидуальная (АИ-2), индивидуальный противохимический пакет (ИПП-8) и индивидуальный перевязочный пакет.

Аптечка индивидуальная (АИ-2) предназначена для оказания само- и взаимопомощи в целях предотвращения тяжёлых последствий воздействия поражающих факторов применения средств поражения или аварий на АЭС, а также предупреждения и ослабления инфекционных заболеваний (рис. 5). Она содержит различные средства профилактики и первой помощи (см. раздел «Дополнительные материалы»).

Индивидуальный противохимический пакет (ИПП-8) предназначен для обеззараживания капельно-жидких ОВ, попавших на открытые участки кожи и одежду.

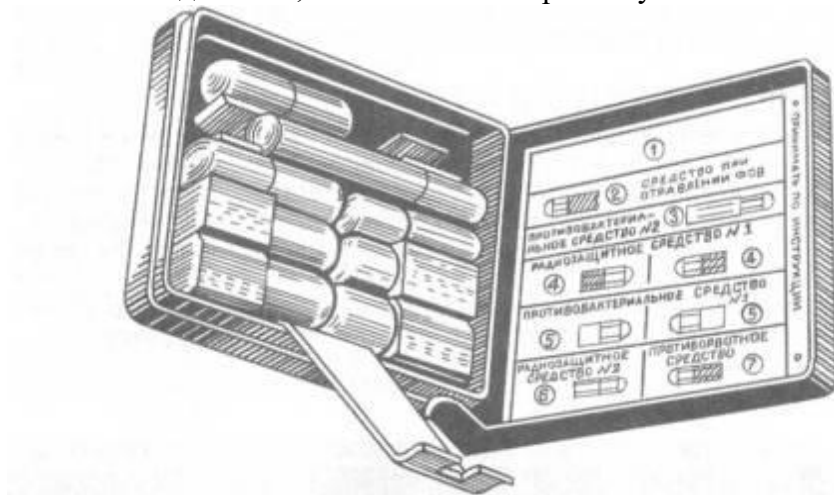


Рис. 5 Аптечка индивидуальная (АИ-2)

Виды защитных сооружений.

Защитные сооружения предназначаются для защиты людей от последствий аварий (катастроф) и стихийных бедствий, а также от поражающих факторов оружия массового поражения и обычных средств нападения, воздействия вторичных поражающих факторов ядерного взрыва.

Защитные сооружения подразделяются:

- *по назначению*: для защиты населения, для размещения органов управления и медицинских учреждений;
- *месту расположения*: встроенные, отдельно стоящие, метрополитены, в горных выработках;
- *срокам строительства*: возводимые заблаговременно и быстровозводимые;

- *защитным свойствам*: убежища и противорадиационные укрытия (ПРУ), а также простейшие укрытия щели (открытые и перекрытые) (схема 1).

Схема 1. Виды защитных сооружений

Убежища это основной вид укрытий, предназначенных для защиты людей и материальных средств от воздействия поражающих факторов ядерного взрыва, химически токсичных веществ, биологически опасных средств, продуктов горения, высоких температур.

В зависимости от расчетной величины избыточного давления ударной волны ядерного взрыва, на которую они рассчитаны, а также от степени ослабления радиационного воздействия, убежища подразделяют на пять классов: от А-1 до А-5. Наибольшую степень защиты имеют убежища класса А-1, которые выдерживают избыточное давление ударной волны 500 кПа и имеют коэффициент защиты от ионизирующих излучений 5000. Основной тип убежища для населения это А-4. Убежища класса А-1 возводятся на территории АЭС, класса А-2 в трехкилометровой зоне АЭС.

По срокам строительства и месту расположения убежища подразделяются на заблаговременно построенные и быстровозводимые, на отдельно стоящие и встроенные, возвышающиеся, полузаглубленные и заглубленные, малой, средней и большой вместимости (рис. 6).

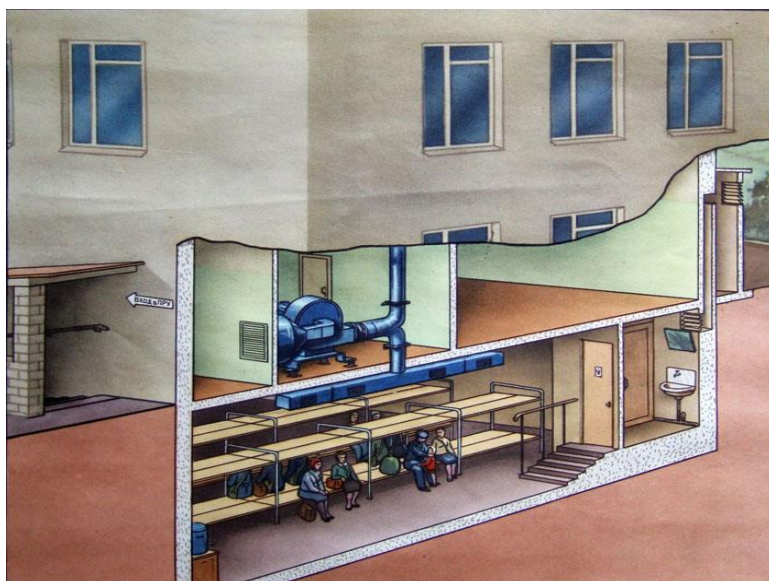


Рис. 6 Встроенное убежище

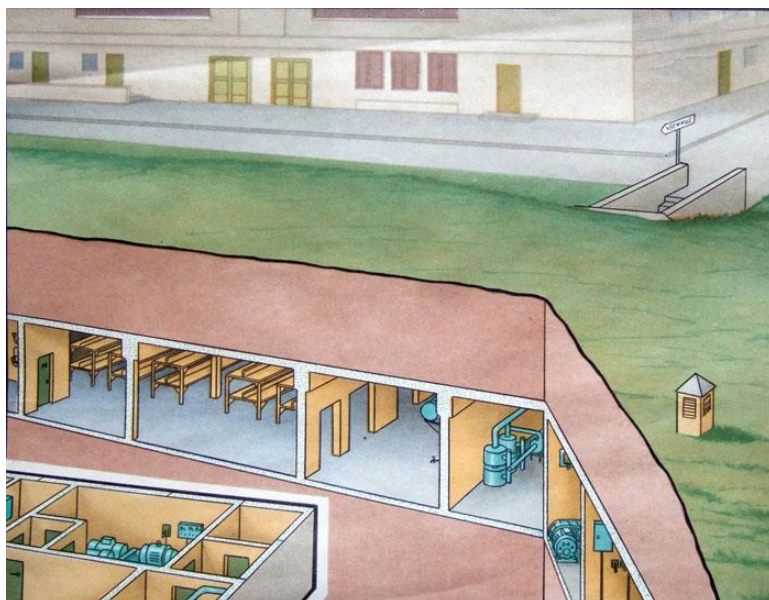


Рис. 7. Отдельно стоящее убежище

Заблаговременно построенные убежища вмещают:

1. малого объема до 150 человек;
2. среднего объема до 150 600 человек;
3. большого объема более 600 человек.

Убежища, возводимые при угрозе войны (быстровозводимые), вмещают:

1. малого объема до 60 человек;
2. среднего объема 60 100 человек;
3. большого объема более 100 человек.

Современные убежища это сложные в техническом отношении сооружения, оснащенные многочисленными инженерными системами, коммуникациями, приборами, которые обеспечивают условия пребывания в них людей в течение длительного времени (не менее двух суток).

Испытания показали, что убежища обеспечивают наиболее надежную защиту людей от всех поражающих факторов (высоких температур и вредных газов в зонах пожаров, радиоактивных и ядовитых веществ, обвалов, обломков разрушенных сооружений и др.), а также от оружия массового поражения и обычных средств нападения.

Убежища должны возводиться с учетом следующих основных требований:

1. обеспечивать непрерывное пребывание в них людей;
2. строиться на участках местности, не подвергающихся затоплению;
3. быть удаленными от линий водостока и напорной канализации (прокладка транзитных инженерных коммуникаций через убежища не допускается);
4. иметь входы и выходы с той же степенью защиты, что и основные помещения, а на случай завала аварийные выходы.

Убежища должны быть оборудованы:

- вентиляцией;
- санитарно-техническими устройствами;
- средствами очистки воздуха от отравляющих веществ, радиоактивных веществ и биологически опасных веществ.

Убежища состоят из основных и вспомогательных помещений.

К *основным помещениям* относятся помещения для размещения людей и материальных ценностей, пунктов управления и медпунктов, а в убежищах лечебных учреждений операционно-перевязочные и предоперационно-стерилизационные.

К *вспомогательным помещениям* относятся фильтровентиляционные помещения (ФВП), санитарные узлы, защищенные дизельные электростанции (ДЭС), помещения для хранения продовольствия, тамбур-шлюзы, тамбуры, станция перекачки и помещение для кислородных баллонов, а в убежищах лечебных учреждений буфетные и санитарные комнаты.

коричневый трубы системы отопления. На всех трубах (кроме труб электропроводки) в местах их ввода стрелками указывают направление движения воздуха или воды.

Противорадиационные укрытия в сравнении с убежищами имеют более простое устройство. Они предназначены для защиты людей от воздействия проникающей радиации, радиоактивной пыли, химически токсичных веществ, биологических средств поражения, светового излучения, ударной волны.

К противорадиационным укрытиям можно отнести не только специально построенные сооружения (заблаговременно или быстро), но и сооружения хозяйственного назначения (например, погреба, подполья, овощехранилища), приспособленные под укрытия, и обычные жилые строения (Рис. 8).

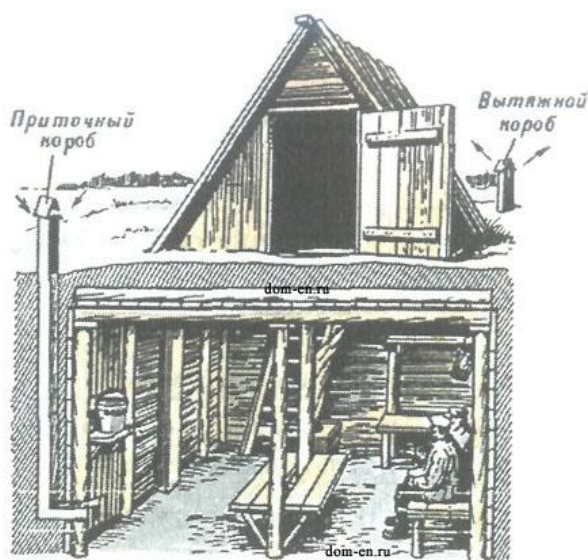


Рис. 8. Подвал, приспособленный под укрытие

Защитные свойства укрытий определяются коэффициентом ослабления радиации. Он зависит от толщины ограждающих конструкций, свойств материала, из которого изготовлены конструкции, а также от энергии гамма-излучения. Например, подвалы деревянных домов ослабляют радиацию в 7 12 раз, а каменных в 200 300 раз.

В противорадиационных укрытиях вместимостью свыше пятидесяти человек должно быть не менее двух входов размером 80х180 сантиметров, причем желательно, чтобы они были расположены в противоположных концах укрытия под углом 90° друг к другу.

Противорадиационные укрытия могут не иметь системы воздухообмена. Поэтому состав воздуха в них непрерывно ухудшается. Пребывание людей в таких укрытиях ограничивается 4 6 часами.

В системе защиты населения особо важное значение имеет строительство простейших укрытий типа щелей. **Щель** является массовым защитным сооружением, строительство которого может быть выполнено населением за короткий срок.

Щели бывают открытые или перекрытые. Открытая щель уменьшает дозы излучения от радиоактивного заражения в 2 3 раза (без дезактивации) и до двадцати раз (после дезактивации щели). Перекрытая щель снижает дозу излучения от радиоактивного заражения в 40 50 раз.

Щель представляет собой ров глубиной 2 метра, шириной поверху 120 сантиметров и по дну 80 сантиметров. Длина определяется по количеству укрываемых. Щель на 10 человек, к примеру, имеет длину 8 10 метров, в ней рекомендуется оборудовать 7 мест для сидения и 3 для лежания.

Строительство щели проводится в два этапа: вначале отрывается и оборудуется открытая щель, а затем ее перекрывают (рис. 9). Перекрытие щели делают из бревен диаметром 18 20 сантиметров, толстых брусьев, железобетонных плит и из других прочных материалов. Сверху укладывают гидроизоляцию из рубероида, полиэтиленовой пленки или слоя мятой глины толщиной 20 30 сантиметров, а затем насыпают слой грунта толщиной 70 80 сантиметров и накрывают дерном.

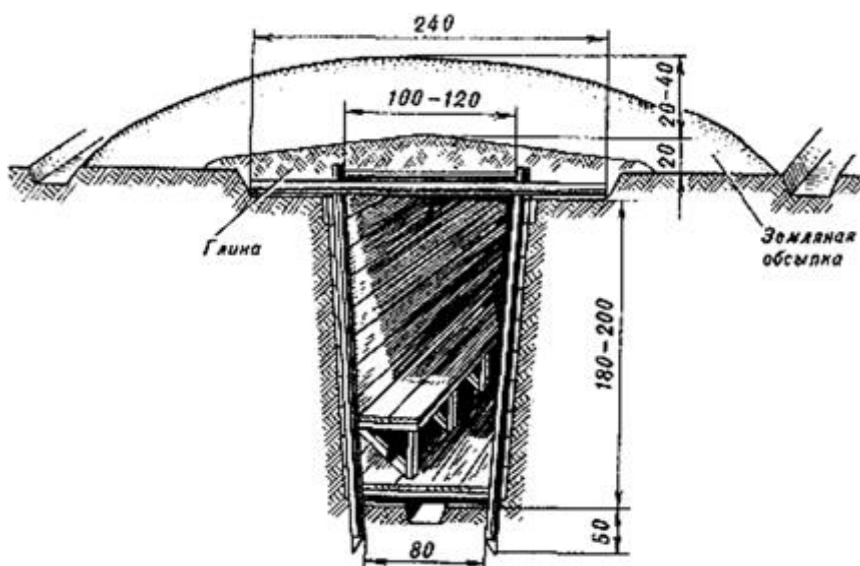


Рис. 9. Устройство «Щели»

Для строительства простейших укрытий на 3 4 человека можно применять фашины из хвороста, камыша и других подручных материалов.

Щель на 20 40 человек отрывается в виде нескольких прямолинейных участков, расположенных под прямым углом друг к другу. Длина каждого участка не более 10 метров, а длина щели определяется из расчета не менее 0,5 0,6 метра на одного укрываемого при общей вместимости не более сорока человек. Нормальная вместимость щели 10 15 человек.

Входы в щель устраивают под прямым углом к первому прямолинейному участку, при этом в щелях вместимостью до двадцати человек делают один вход, а более двадцати два на противоположных концах. Вдоль одной из стен устраивают скамью для сидения, а в стенах ниши для хранения продуктов и бочек с водой.

Контрольные вопросы:

1. Для чего предназначены средства индивидуальной защиты?
2. Что из ваших вещей можно использовать в качестве простейших средств защиты кожи при радиационной опасности?
3. Какие средства индивидуальной защиты можно попробовать использовать в домашних условиях в случае радиоактивного загрязнения местности?
4. Для чего предназначена аптечка индивидуальная (АИ-2)?
5. Для чего предназначены инженерные защитные сооружения?
6. Назовите основные виды защитных сооружений.
7. Каким требованиям должны соответствовать современные убежища?
8. Расскажите об основных и вспомогательных помещениях убежищ?

9. Какими техническими системами жизнеобеспечения должны быть оборудованы убежища?
10. Каковы нормы воздуха и воды, подаваемые в убежища?
11. Особенности противорадиационных укрытий.
12. Каковы назначение и технические характеристики простейших укрытий?

Практическая работа №11

Тема: Структура Вооружённых сил и управление ими

Цель: обобщить знания о составе Вооруженных Сил Российской Федерации, о руководстве и управлении ими.

Задачи: - рассмотреть структуру Вооруженных Сил Российской Федерации;
- научиться выделять основные задачи деятельности Вооруженных Сил Российской Федерации;
- определить роль управления Вооруженных Сил Российской Федерации.

Методические рекомендации по выполнению работы:

1. Изучить §39, стр. 208-211.
2. Составить конспект по теме.
3. Выделить основные понятия.
4. Сдать на контроль преподавателю.

Литература:

А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников Основы безопасности жизнедеятельности. 10 класс: учебник для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников; под ред. А.Т.Смирнова; Рос. акад. Наук, Рос. акад. Образования, изд-во Просвещение – 3-е изд., 2011. – 351 с., [8] л. ил.

Интернет – ресурсы:

1. studopedia.ru>5_28590_voinskaya-distsiplina-ee...i...
2. militaryarticle.ru>voennaya...vm...voinskoj-discipliny
3. myspbrf.ru>voinskaya-disciplina.html
4. armyrus.ru>index.php?option=com_content...view&id=72

Теоретическая часть:

Военная организация нашего государства включает в себя Вооруженные Силы Российской Федерации, составляющие ее ядро, и другие войска, воинские формирования и органы, предназначенные для выполнения задач военной безопасности военными методами, а также органы управления ими.

Обеспечение военной безопасности Российской Федерации является важнейшим направлением деятельности государства. Целям обеспечения военной безопасности Российской Федерации служит военная организация государства.

Вооруженные Силы Российской Федерации состоят из центральных органов военного управления, объединений (военных округов, флотов, армий, флотилий, корпусов), соединений (дивизий, бригад), воинских частей и организаций, которые входят в виды и рода войск Вооруженных Сил Российской Федерации, в Тыл Вооруженных Сил и в войска, не входящие в виды и рода войск.

Личный состав Вооруженных Сил России включает в себя военнослужащих и лиц гражданского персонала.

В настоящее время Вооруженные Силы Российской Федерации состоят из **трех видов войск: Сухопутных войск, Военно-Воздушных Сил Военно-Морского Флота — и трех родов войск: Ракетных войск стратегического назначения, Воздушно-десантных войск, Космических войск**, а также Тыла Вооруженных Сил и специальных войск.

Сухопутные войска — вид Вооруженных Сил Российской Федерации, предназначенный для прикрытия государственной границы, отражения ударов агрессора, удержания занимаемой территории, разгрома группировок войск и овладения территорией противника. Оснащенные различными видами военной техники и оружия, они включают в себя органы военного управления, мотострелковые, танковые войска, ракетные войска и артиллерию, войска противовоздушной обороны (ПВО), являющиеся родами войск, а также специальные войска, воинские части и учреждения тыла, другие воинские части, учреждения, предприятия и организации.

Военно-Воздушные Силы — вид Вооруженных Сил, предназначенный для защиты органов высшего государственного и военного управления, стратегических ядерных сил, группировок войск, важных административно промышленных центров и районов страны от разведки и ударов с воздуха, для завоевания господства в воздухе, огневого и ядерного поражения противника с воздуха, повышения мобильности и обеспечения действий формирований видов Вооруженных Сил, ведения комплексной разведки и выполнения специальных задач.

Военно-Морской Флот России (ВМФ России) — вид Вооруженных Сил, предназначенный для обеспечения военной безопасности государства с океанских (морских) направлений, защиты стратегических интересов Российской Федерации в океанских, морских районах (зонах). Для управления и всестороннего обеспечения боевой и повседневной деятельности сил флот имеет системы управления, базирования и обеспечения. Флот возглавляется командующим.

Ракетные войска стратегического назначения — самостоятельный род войск, предназначенный для реализации мер ядерного сдерживания и поражения стратегических объектов, составляющих основу военного и военно-экономического потенциала противника.

Космические войска — это принципиально новый самостоятельный род войск, который предназначен для вскрытия начала ракетного нападения на Российскую Федерацию и ее союзников; борьбы с баллистическими ракетами противника, атакующими обороняемый район; поддержания в установленном составе орбитальных группировок космических аппаратов военного и двойного назначения и обеспечения применения космических аппаратов по целевому назначению; контроля космического пространства; обеспечения выполнения Федеральной космической программы России, программ международного сотрудничества и коммерческих космических программ.

Воздушно-десантные войска — высокомобильный самостоятельный род войск, предназначенный для охвата противника по воздуху и выполнения задач в его тылу. Воздушно-десантные войска способны самостоятельно или в составе группировок Сухопутных войск решать оперативные и тактические боевые задачи как в крупномасштабной войне, так и в локальных конфликтах.

Специальные войска предназначены для обеспечения боевой деятельности видов и родов войск Вооруженных Сил Российской Федерации и решения присущих им задач.

Руководство Вооруженными Силами осуществляет Президент Российской Федерации, который в соответствии с Конституцией является Верховным главнокомандующим Вооруженными Силами Российской Федерации.

Президенту Российской Федерации предоставлено право в случае агрессии или непосредственной угрозы агрессии вводить на территории страны военное положение. Президент как Верховный главнокомандующий в пределах своих полномочий может издавать приказы и директивы, обязательные для исполнения Вооруженными Силами Российской Федерации, другими войсками, воинскими формированиями и органами.

Управление Вооруженными Силами Российской Федерации осуществляет министр обороны через Министерство обороны.

Выводы:

1. Вооруженные Силы Российской Федерации составляют ядро военной организации государства.
2. Свои задачи Вооруженные Силы Российской Федерации выполняют в определенной организационной структуре, включающей виды и рода войск.
3. Вооруженные Силы Российской Федерации, оснащенные современным вооружением и военной техникой, способны создать в случае войны мощную оборону на суше, в воздухе и на море.
4. Президент Российской Федерации является Верховным главнокомандующим Вооруженными Силами Российской Федерации.

Дополнительные материалы. О военных округах.

Военный округ Вооруженных Сил Российской Федерации является основной военно-административной единицей РФ, общевойсковым оперативно-стратегическим территориальным объединением ВС РФ и предназначен для осуществления мер по подготовке к вооруженной защите и для вооруженной защиты РФ, целостности и неприкосновенности ее территории в установленных границах ответственности.

В военно-административном отношении территория России разделена на шесть военных округов: Ленинградский, Московский, Северо-Кавказский, Приволжско-Уральский, Сибирский и Дальневосточный.

В состав каждого военного округа входят находящиеся на его территории органы военного управления, объединения, соединения, воинские части, организации ВС и военные комиссариаты.

Руководство военными округами осуществляет МО РФ. Оперативное управление военным округом осуществляет Генеральный штаб, который обеспечивает контроль за исполнением решений МО.

Непосредственное управление отдельным военным округом осуществляет командующий войсками военного округа, он является прямым начальником всего личного состава военного округа. Ему непосредственно подчиняются входящие в состав военного округа органы военного управления, объединения, соединения, воинские части, организации ВС и военные комиссариаты. Командующий войсками военного округа подчиняется МО РФ, а также начальнику Генерального штаба ВС – первому заместителю МО РФ по вопросам, отнесенным к его компетенции, и главнокомандующему Сухопутными войсками.

Контрольные вопросы:

1. Что входит в состав Вооруженных Сил Российской Федерации?
2. Каковы задачи Вооруженных Сил Российской Федерации?
3. Кто осуществляет руководство Вооруженными Силами Российской Федерации?
4. Кто осуществляет управление Вооруженными Силами Российской Федерации?

Практическая работа №12

Тема: Изучение примеров героизма и войскового товарищества российских воинов

Цель: закрепление знаний о героизме, войсковом товариществе и приобретение практических умений при работе с учебником.

Задачи: - формировать готовность обучающихся к служению Отечеству, его защите.

Методические рекомендации по выполнению работы:

1. Прочитать материал учебника ОБЖ стр. 103-105, 117-120

2. Составить тезисный конспект.

3. Ответить на вопросы.

Литература:

А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников Основы безопасности жизнедеятельности. 10 класс: учебник для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников; под ред. А.Т.Смирнова; Рос. акад. Наук, Рос. акад. Образования, изд-во Просвещение – 3-е изд., 2011. – 351 с., [8] л. ил.

Интернет – ресурсы:

1. studopedia.ru>5_28590_voinskaya-distiplina-ee...i...
2. militaryarticle.ru>voennaya...vm...voinskoj-discipliny
3. mospbrf.ru>voinskaya-disciplina.html
4. armyrus.ru>index.php?option=com_content...view&id=72

Теоретическая часть:

Войсковое товарищество – боевая традиция армии и флота.

Существенную роль в укреплении морально-психологических основ военной службы играют дружба и войсковое товарищество, присущие всем поколениям российских воинов и являющиеся замечательной традицией нашей армии.

Эта традиция складывалась и развивалась на протяжении многих столетий. Уже в "Слове о полку Игореве" мы находим свидетельство того, как высоко ценили древнерусские воины дружбу, товарищество. И с тех пор придерживаются на Руси правила: "нет службы без дружбы".

Наиболее точно сформулировал основной принцип войскового товарищества великий русский полководец А.В. Суворов. Он писал в "Науке побеждать": "Сам погибай, а товарища выручай". Солдатам русской армии по душе пришлось это правило. На поле брани они выручали друг друга, вместе чттили память погибших товарищей.

Как в этой связи не вспомнить подвиг экипажа крейсера "Варяг", сплоченного войсковым товариществом. И сегодня нельзя остаться равнодушным, когда звучат слова песни: "Наверх вы, товарищи, все по местам...".

Традиция войскового товарищества получила наиболее полное развитие в годы Великой Отечественной войны. Верные своему народу, Родине воины нашей армии и флота в первых же боях с врагом показали высокие образцы героизма, сплоченности, стойкости и взаимовыручки. Всегда, когда возникала опасность, каждый боец отдавал все силы, действовал самоотверженно, шел на подвиг ради достижения победы в бою, спасения своих товарищей и друзей.

...Фашисты подбили один из наших танков и пытались захватить его экипаж. Под прикрытием артиллерийского огня группа вражеских автоматчиков начала ползком передвигаться к подбитой машине. Однако экипажи других четырех танков устремились на выручку своих товарищей. Два танка открыли беглый огонь по орудиям противника, чтобы заставить их замолчать. Третий танк пушечным и пулеметным огнем прижал автоматчиков, а четвертый, которым командовал старшина В. Приходько, на предельной скорости помчался к подбитому танку. Танкисты взяли машину на буксир и быстро двинулись к оврагу. Гитлеровцам удалось поджечь ведущий танк, но он все-таки продолжал двигаться и вскоре достиг оврага. Старшина Приходько и другие члены экипажа получили ожоги, но до конца остались верными войсковому товариществу, выручили своих боевых друзей.

И еще один пример боевого братства.

Два солдата — Иван Наумов и Григор Кинасян выполняли боевое задание в тылу врага. В перестрелке оба были ранены. Наумов пришел в сознание первым. Ползком подобрался к Кинасяну, перевязал его раны, взвалил себе на спину и пополз. Было

неимоверно трудно, но Наумов и мысли не допускал, чтобы бросить товарища. Он отверг эту мысль и тогда, когда ее высказал сам Кинасян. В течение нескольких дней пробирались к линии фронта два солдата, два товарища. И благополучно вышли к своим. Вот она, сила боевого товарищества!

О таких бойцах, о фронтовой дружбе находим проникновенные строки в поэме А. Твардовского "Василий Теркин":

*Свет пройди — нигде не сыщешь,
Не случилось видеть мне
Дружбы той святей и чище,
Что бывает на войне.*

Давно замечено в нашем народе, писал Г.К. Жуков, что нет святее уз, чем узы боевого товарищества.

Особенно необходимы были на фронте помощь и дружба молодым неопытным воинам. Герой Советского Союза генерал-майор в отставке К. Кирсанов, вспоминая годы войны, пишет: "Дружба крепила нашу волю и дух. Дружба возвышала нас нравственно, обогащала интеллектуально... А какой заботой, вниманием были окружены у нас молодые, неопытные бойцы. Их опекали, поддерживали. Их берегли..." Тысячу раз правы фронтовики, утверждая, что с другом жить и воевать легче, солдатская дружба, спаянная на войне кровью, - большая сила. Когда в бою чувствуешь, что плечом к плечу с тобой идет испытанный друг, готовый за тебя пойти в огонь и в воду, то, естественно, дерешься смелее, яростнее и увереннее. "Дружба, взаимовыручка, — пишет рядовой запаса З. Агаев, воевавший в Афганистане, — нам были нужны не меньше, чем патроны в бою".

Сегодняшние воины достойно продолжают фронтовые традиции войскового товарищества. В ходе боя с дудаевцами в Чечне тяжело ранило командира батальона майора А. Кумова, и тот остался лежать на открытом пространстве. Одним из первых заметил случившееся младший сержант Алексей Хабаров и бросился к офицеру на помощь. И хотя офицер был тяжелее Хабарова в полтора раза и фактически не мог двигаться, тот тащил его на себе и спас ему жизнь. А вот сам А. Хабаров на следующий день погиб.

История войн сохранила бесчисленное количество примеров святости и верности фронтовой дружбе и товарищеской взаимовыручки. В них отражался дух товарищества и красота человеческих взаимоотношений между воинами подразделения, части, соединения.

Примечательно, что возвращавшиеся в строй после лечения в медсанбатах бойцы и командиры стремились попасть в свою роту, полк, дивизию, считая их лучшими, близкими, родными, фронтовики утверждают, что в родном полку и раны быстрее заживали.

Многие героические подвиги наших воинов, связанные с проявлением взаимовыручки и солдатского братства, воспеты в песнях, стали легендами. Можно без преувеличения сказать, что история побед российского оружия — это и история боевого товарищества.

Дружба, войсковое товарищество нужны не только в военное время, не менее важны они в повседневной армейской жизни. Это вытекает из сущности войскового товарищества и той роли, какую играет оно в повышении морального духа войск, в укреплении боевой мощи Вооруженных Сил.

Как известно, под войсковым товариществом понимаются устойчивые взаимоотношения воинов, которые характеризуются общностью служебных интересов, взаимным доверием, взаимопомощью, глубокой привязанностью друг к другу. Армия, воинский коллектив являются благодатной основой для зарождения и упрочения дружбы и войскового товарищества, так как армейские подразделения имеют одну общую

цель — защита Отечества, давние и прочные традиции, специфические условия совместного воинского труда и проживания.

Для дружеских, товарищеских отношений военнослужащих характерны стремление к взаимопомощи, взаимовыручке в учебе и службе, единство и сплоченность при выполнении учебно-боевых задач.

В современных условиях роль и значение крепкой боевой дружбы, войскового товарищества, коллективизма еще более возрастают. Это обусловлено рядом обстоятельств.

Следует прежде всего подчеркнуть, что выполнение возложенных на воинские коллективы задач, особенно когда ведутся боевые действия, а также при несении боевого дежурства, караульной службы, сопряжено с риском, опасностью, и в этих условиях коллективизм и взаимная выручка приобретают особое, а порой и решающее значение. Необходимость взаимопомощи, товарищеской поддержки настоятельно диктуется и самим характером воинского труда, применением современных видов оружия.

Современное оружие, как правило, коллективное, а это значит, что целая группа воинов занята решением одной общей задачи. З таких условиях ошибка даже одного номера расчета может не только нанести ущерб боевой готовности, но и сорвать выполнение поставленной задачи. Кроме того, современное оружие требует взаимозаменяемости в расчете, отделении, экипаже.

Немаловажным фактором, определяющим возрастание роли коллективизма, товарищества в достижении победы в современном бою является необходимость согласованных действий частей разных видов Вооруженных Сил и родов войск, повышение требований к их четкому взаимодействию. Современный бой проходит в высоком темпе. Велико насыщение войск огневыми средствами. В этих условиях требуются особен четкое взаимодействие, взаимная помощь и поддержка между всеми частями и подразделениями, ведущими бой. Да и в своем подразделении, части, на корабле воин чувствует себя значительно сильнее, если ощущает рядом локоть товарища, получает от него в трудную минуту необходимую помощь.

И еще один аргумент. Сами армейские будни накладывают специфический отпечаток на взаимоотношения между военнослужащими. Воинский коллектив становится для воина, по существу, второй семьей, а подразделение, корабль — вторым домом. А в хорошей семье складываются добрые, теплые, дружеские отношения, царит атмосфера взаимопомощи и поддержки.

Таким образом, дружба, взаимопомощь, товарищеская выручка сплачивают воинский коллектив, делают его в сто крат сильнее, монолитнее. Без них в современных условиях немисливо достижение победы в бою. С ними легче переносятся тяготы и лишения суровой армейской жизни. Локоть товарища, его поддержка окрыляют солдата и матроса, придают им смелость, уверенность, помогают с честью выполнять свой воинский долг перед Родиной.

Одним из факторов, влияющих на боеготовность войск и сил флота, являются сплоченность воинских коллективов, характер взаимоотношений военнослужащих. Каждому понятно, что чем сплоченнее армейский или флотский коллектив, чем выше чувство ответственности его членов и чем сильнее в нем традиции взаимовыручки и взаимопомощи, тем значительнее успехи в боевой выучке. Чувства подлинного товарищества и доверия, устанавливающиеся между воинами в ходе службы, являются могучим средством усиления боеготовности частей и кораблей.

Какими же критериями измеряется дружба в воинских коллективах? Что влияет на ее укрепление?

Проявление товарищества — это проявление уважения и внимания к сослуживцам, общая забота о том, чтобы годы армейской или флотской службы стали большой жизненной школой, школой выдержки и дисциплины, чтобы поведение каждого воина отвечало интересам службы, воинского коллектива.

Прежде всего для этого необходимо помнить уставные требования: дорожить войсковым товариществом, не щадя своей жизни, выручать товарищей из опасности, помогать им словом и делом, уважать честь и достоинство каждого, не допускать в отношении сослуживцев грубости и издевательств, удерживать их от недостойных поступков.

Воин, который дорожит войсковой дружбой, всегда придет на помощь товарищу, даст ему необходимый совет, поделится опытом. Помощь товарищу выражается в обмене знаниями и навыками боевой подготовки, в передаче сослуживцам более совершенных приемов работы, в совместном изучении боевой техники и оружия и т.д. И, конечно, помощь необходимо оказать, если товарищи попали в беду или в трудную ситуацию, как, например, это сделали сослуживцы в одном из подразделений танкистов.

... На тактических учениях танк, которым командовал Юрий Дружинин, провалился в болото. Над экипажем нависла смертельная опасность, но никто из попавших в беду не сомневался в том, что их выручат. Один за другим опускались в болото солдаты батальона, чтобы подцепить тросами затонувшую машину. И спасли экипаж. Танк с помощью других машин был вытаскен на берег.

Успех любого подразделения, части, корабля складывается из достижений каждого воина. Солдат или матрос всегда должен помнить, что является частицей боевого коллектива, и если он служит без огонька, отстает в учебе, то тем самым тянет этот коллектив назад, подводит товарищей. К сожалению, порой встречаются воины, которые не проявляют упорства в преодолении трудностей. Свою ленность такие солдаты, матросы оправдывают плохой памятью, недостаточной тренировкой. Помогать, а не опекать — вот правило воинской дружбы. Помочь товарищу — значит прежде всего мобилизовать его, убедить в необходимости трудиться в полную силу, внушить ему уверенность, что он имеет все возможности стать отличным воином.

Крепость воинской дружбы проявляется также в честности и прямоте, в принципиальной оценке поведения и поступков друга, в стремлении предостеречь товарища от неверного шага, уберечь его доброе имя и репутацию.

К сожалению, есть еще факты, когда отдельные военнослужащие неуважительно, нетактично относятся к сослуживцам, а подчас и оскорбляют чувство личного достоинства человека, стараются умолчать, не заметить некоторые недостатки в поведении своих товарищей. Это, как правило, ведет к нарушению воинской дисциплины, конфликтам, неуставным взаимоотношениям.

Нельзя закрывать глаза на нарушения требований уставов даже самыми лучшими своими друзьями. Кто потворствует неправильным действиям товарищей, молчаливо с ними соглашается или, того хуже, потакает им, стремясь не обидеть, тот вольно или невольно оказывает им медвежью услугу. Ведь не даром говорят в народе: "Не тот друг, кто медом мажет, а тот, кто правду в глаза скажет", "Друг спорит, недруг поддакивает".

Нерушимая прочность уз дружбы и войскового товарищества не имеет ничего общего с панибратством, круговой порукой, вседозволенностью, попустительством. Правдивость, честность и откровенность — норма поведения российских воинов.

Тот, кто не борется с отрицательными чертами своего характера, поддается на всевозможные соблазны, рано или поздно оказывается у них в моральном плену.

Нужно, как учил Николай Островский, чаще производить суровый, беспристрастный суд над собой. Необходимо научиться тщательно анализировать свои поступки, поведение и

действия сослуживцев, при этом важно замечать не только недостатки, а в первую очередь достоинства людей.

Важным критерием сплоченности воинского коллектива, утверждения в нем дружбы и войскового товарищества является правильность отношений опытных и только начинающих службу солдат и матросов. Именно старшие товарищи, знающие службу, способны открыть для молодых воинов радость повседневного ратного труда, приобщить их к уставному порядку, дать им почувствовать романтику армейской и флотской жизни. Особенно наставления бывалых воинов необходимы в боевых условиях. Об этом свидетельствует опыт боев в Афганистане и Чечне. И надо сказать, что во многих подразделениях, принимавших участие в боевых действиях, наставничество стало доброй традицией.

Герой Советского Союза старшина запаса Ю. Шиков, проходивший службу в составе Ограниченного контингента советских войск в Афганистане, вспоминает: "Мой боевой товарищ, замкомвзвода сержант Сафо Азизов, всех молодых солдат под свою опеку взял, чтобы зря, как он любил выражаться, матерей наших не старить. Учил, как при обстреле бросаться на землю, и в бой как правильно войти, и как под огнем автоматные магазины набивать...". Сила, прочность дружбы проверяются и закаляются в экстремальной обстановке, в минуты испытаний и опасности. Это верно. Но верно и то, что повседневное внимание к человеку, уважение к нему тоже укрепляют искренние дружеские чувства. Видный педагог А.С. Макаренко сформулировал замечательное правило: необходимо проявлять как можно больше уважения к человеку, как можно больше внимания к нему. Если каждый из нас будет руководствоваться этим правилом, успех в укреплении дружбы будет обеспечен.

Вот что, к примеру, рассказывает еще один воин-интернационалист М. Олейник: "И еще помнится мой день рождения, там, в Афганистане. Мне повезло: только что вернулись из тяжелого похода, представилась редкая возможность отметить его в относительно спокойной обстановке. Конечно, все устали, но во взводной палатке по этому случаю был накрыт стол, скажу вам, не менее вкусный, чем на "гражданке". Мой друг рядовой Богачев сотворил торт "Фантазия". И еще были блины, пончики, орехи земляные и грецкие. Пили чай. И самая большая радость — на "торжестве" присутствовал наш командир старший лейтенант С. Татарчук. Подарил мне свою авторучку. Сказал обо мне много хороших слов. С того дня я еще больше полюбил, стал ценить и своих друзей, и своего командира".

Боевая дружба воинов армии и флота — один из важнейших источников укрепления морально-психологических основ воинской службы, повышения мощи Вооруженных Сил. Она является существенным условием успешного выполнения ими задач боевой подготовки, дальнейшего укрепления дисциплины и боевой готовности.

Долг защитников Родины — бережно хранить и укреплять войсковое товарищество, дорожить честью воинских коллективов, повышать их организованность и сплоченность.

Контрольные вопросы:

1. Какое значение имеет дружба и войсковое товарищество для боевой готовности и боеспособности подразделений Вооруженных Сил РФ?
2. В чем выражается долг Защитников Отечества?
3. Какими критериями измеряется дружба в воинских коллективах?
4. Сформулируйте основной принцип войскового товарищества.

Практическая работа №13

Тема: Военная дисциплина и ответственность

Цель: обобщить знания о военной дисциплине и ответственности военнослужащих.

Задачи: - познакомиться с основными критериями военной дисциплины;

- выявить обязанности военнослужащих;

- определить нормативно – правовую основу деятельности военнослужащих.

Методические рекомендации по выполнению работы:

1. Изучить литературу по теме.
2. Составить план или графическую структуру ответа.
3. Выделить основные понятия.
4. Ввести в текст дополнительные данные, характеризующие объект изучения.
5. Оформить ответ в виде конспекта.
6. Сдать на контроль преподавателю.

Литература:

А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников Основы безопасности жизнедеятельности. 10 класс: учебник для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников; под ред. А.Т.Смирнова; Рос. акад. Наук, Рос. акад. Образования, изд-во Просвещение – 3-е изд., 2011. – 351 с., [8] л. ил.

Интернет – ресурсы:

1. studopedia.ru>5_28590_voinskaya-distsiplina-ee...i...
2. militaryarticle.ru>voennaya...vm...voinskoj-discipliny
3. myspbrf.ru>voinskaya-disciplina.html
4. armyrus.ru>index.php?option=com_content...view&id=72

Теоретическая часть:

Дисциплина – это установленный порядок поведения людей, отвечающий сложившимся в обществе нормам и права морали, а так же определенным требованиям той или иной организации.

В соответствии со сферами проявления дисциплина может подразделяться на государственную, производственную, общественную, техническую и т.п.

Военная дисциплина, являясь разновидностью государственной дисциплины, имеет свою специфику и особенности.

Она соответствует предназначению Вооруженных сил, характеру и условиям их деятельности. Суть военной дисциплины изложена в Дисциплинарном уставе Вооруженных сил Российской Федерации. В нем указывается, что военная дисциплина есть строгое и точное соблюдение всеми военнослужащими порядка и правил, установленных законами, воинскими уставами и приказами командиров (начальников).

Она основывается на осознании каждым военнослужащим воинского долга и личной ответственности за защиту своего Отечества, на его преданности своему народу.

История развития Вооруженных сил и вооруженной борьбы неразрывно связана с историей государства. Армия всегда была зеркалом того государства, того народа, которые она представляла. Историки не раз задавались вопросом: в чем же заключается та могучая непреодолимая сила, которая заставляет воина отрешиться от личной воли, чувства страха и идти в бой, почти на верную смерть? Определение этой силы звучит так — военная дисциплина. Это — душа армии, делающая ее такой, какой армия и должна быть.

Только высокая военная дисциплина может объединить волю, энергию, храбрость и профессионализм каждой отдельной личности в единое целое и обеспечить в конечном счете победу в вооруженной борьбе.

Высокая воинская дисциплина является одним из решающих условий боеспособности и боеготовности войск, важнейшим фактором, обеспечивающим победу на поле боя.

Воинская дисциплина обязывает каждого военнослужащего:

- быть верным военной присяге, строго соблюдать Конституцию и законы Российской Федерации;
- выполнять свой воинский долг умело и мужественно;
- добросовестно изучать военное дело, беречь военное и государственное имущество; стойко переносить трудности военной службы, не щадить своей жизни для выполнения воинского долга;
- быть бдительным, строго хранить военную и государственную тайну;
- поддерживать определенные воинскими уставами правила взаимоотношений между военнослужащими;
- крепить войсковое товарищество.

Беспрекословное выполнение приказов не исключает проявления разумной инициативы, находчивости. Более того, уставы обязывают военнослужащего в сложных ситуациях смело принимать самостоятельные решения, брать на себя ответственность за их исполнение, искать выход из трудного положения. Однако всегда следует помнить, что приказ командира имеет для военнослужащего силу закона. В суровую военную пору родилась поговорка: «Можно умереть, но нельзя не выполнить приказ». С полным основанием можно сказать, что и в мирное время строгое и точное выполнение приказа командира является первой солдатской заповедью.

Каждый солдат и матрос обязаны помнить, что без крепкой воинской дисциплины немыслима высокая боевая готовность подразделения, части, корабля. Развитие способов боевых действий, наличие сложнейших коллективных систем оружия и боевой техники, требующих строго согласованных, последовательных действий, усиливают личную ответственность каждого воина за выполнение своих обязанностей, приказов и распоряжений командиров. Чтобы обеспечить выполнение боевой задачи в этих условиях, нужны быстрые и четкие действия всех членов экипажей и расчетов, умение понимать друг друга с полуслова, все подчинять интересам коллектива.

В современных условиях неизмеримо повысилась роль таких важнейших условий боеспособности, как дисциплина боевого дежурства, дисциплина времени, дисциплина полетов, дисциплина грамотной эксплуатации боевой техники и т. п.

Особо хотелось бы выделить такое понятие, как «дисциплина времени». Фактор времени имеет исключительное значение для боевой готовности. Если в недавнем прошлом на приведение войск в боевую готовность отводились продолжительные сроки, то теперь скорость полета современных ракет и самолетов ограничивает это время до считанных минут, а то и секунд. Вот почему при выполнении учебно-боевых задач и нормативов ведется непрерывная борьба за каждую секунду, за быстроту и точность действий каждого воина.

Большое значение в современных условиях имеет дисциплина грамотной эксплуатации боевой техники. Она включает в себя высокую культуру и своевременность ее обслуживания, четкие и умелые действия в ходе настройки и регулировки аппаратуры. Даже малейшее отступление от требований инструкций и наставлений, правил эксплуатации может привести к выходу из строя сложнейших механизмов. Воинская дисциплина, соблюдение уставных требований в любой обстановке позволяют военнослужащим научиться концентрировать свои духовные и физические силы на преодолении трудностей, воспитать в себе высокие морально-психологические и боевые качества, способствующие выполнению поставленных задач.

Поддержание крепкой воинской дисциплины и твердого порядка — задача сложная и может быть решена усилиями всех военнослужащих на основе следования уставным правилам поведения. Даже в эпоху высокоразвитой боевой техники и совершенного оружия главная роль на войне принадлежит солдату. Результаты боевых действий в современных условиях во многом зависят от морально-психологического состояния солдат, их способности нести военные тяготы и лишения, преодолевать страх в бою и сохранять волю к победе.

Военная дисциплина имеет свою специфику и особенности, связанные прежде всего с основным предназначением Вооруженных сил страны в целом и каждого военнослужащего в частности. Речь идет о вооруженной защите границ и независимости нашей Родины.

Таким образом, становление военнослужащего начинается с беспрекословного подчинения требованиям воинской службы. Армия без дисциплины — это слишком дорогостоящее учреждение, непригодное для выполнения своих задач даже в мирное время.

А.В.Суворов в своей знаменитой «Науке побеждать» приводит основные слагаемые победы.

Первое — субординация (подчинение) — альфа и омега всего воинского единства. Затем экзерциция (упражнение, развитие, закалка). Далее дисциплина, слагающаяся из элементов подчинения и совместного обучения. Только соблюдение дисциплины приносит победу, другого пути нет.

Душой воинской дисциплины является сознательное подчинение командирам, точное выполнение приказов, распоряжений, команд. Беспрекословное выполнение приказа командира, вера в него — залог победы. Обсуждение приказа в армии недопустимо, а неповиновение приказу или его неисполнение является воинским преступлением.

Приведем пример высокой воинской исполнительности из истории России.

Генерал М.Д.Скобелев в русско-турецкой войне 1877 — 1878 гг. успешно командовал отрядом под Плевной, затем дивизией в сражении при Шипке — Шейково. В разгар сражения с турками он обратился к батальону, который посылал в атаку: «Братцы, я посылаю вас на смерть. Видите позицию? Взять ее нельзя. Да я брать ее и не думаю. Но нужно, чтобы турки перебросили туда все свои силы, а я тем временем ударю им в центр. Вы дадите России победу. Смерть ваша будет честной, славной смертью!» Батальон, посылаемый на смерть, ответил бодрым «Ура!» и бросился в атаку.

Одним из основных принципов строительства Вооруженных сил Российской Федерации, руководства ими и взаимоотношений военнослужащих между собой является принцип единоначалия, который выражается в праве командира единолично принимать решения, отдавать соответствующие приказы и обеспечивать их выполнение. За неисполнение подчиненными приказа начальника, за нанесенный ущерб интересам военной службы предусмотрено уголовное наказание. Неисполнение приказа вследствие небрежного либо недобросовестного отношения к службе, влекущее за собой тяжкие последствия, наказывается ограничением по военной службе на срок до одного года, либо арестом на срок от трех до шести месяцев, либо содержанием в дисциплинарной воинской части на срок до двух лет.

Оценка последствий неисполнения приказа зависит от конкретных обстоятельств совершенного преступления. Ими могут быть несчастные случаи с людьми, причинение им тяжких телесных повреждений, повреждение боевой техники и вооружения, причинение крупного материального ущерба и т.д.

Военнослужащим, проходящим военную службу по контракту, назначается наказание в виде ограничения по военной службе. Из денежного содержания осужденного к

ограничению производится удержание в доход государства в размере, установленном приговором суда, но не свыше 20 % от заработной платы (платы по контракту). Во время отбывания наказания осужденный не может быть повышен в должности, в воинском звании, а срок наказания не засчитывается в срок выслуги лет для присвоения очередного воинского звания.

Наказание в виде содержания в дисциплинарной воинской части назначается военнослужащим, проходящим военную службу по призыву, а также проходящим военную службу по контракту на должностях рядового и сержантского состава, если они на момент вынесения судом приговора не отслужили установленного законом срока службы по призыву.

При содержании в дисциплинарной воинской части вместо лишения свободы срок определяется следующим образом: один день лишения свободы за один день содержания в дисциплинарной воинской части.

Следует подчеркнуть, что в современных условиях особенно высокие требования предъявляются к военнослужащим, несущим боевое дежурство, боевую службу. Боевое дежурство регламентируется строго установленными правилами, соблюдение которых является законом для каждого военнослужащего. Нарушение этих правил является воинским преступлением, влекущим за собой уголовную ответственность.

Статья 340 Уголовного кодекса Российской Федерации «Нарушение правил несения боевого дежурства» предусматривает следующие виды наказаний:

«1. Нарушение правил несения боевого дежурства (боевой службы) по своевременному обнаружению и отражению внезапного нападения на Российскую Федерацию либо по обеспечению ее безопасности, если это деяние повлекло или могло повлечь причинение вреда интересам безопасности государства, наказывается ограничением по военной службе на срок до двух лет, либо содержанием в дисциплинарной воинской части на срок до двух лет, либо лишением свободы на срок до пяти лет.

2. То же деяние, повлекшее тяжкие последствия, наказывается лишением свободы на срок до десяти лет.

3. Нарушение правил несения боевого дежурства (боевой службы) вследствие небрежного или недобросовестного к ним отношения, повлекшее тяжкие последствия, наказывается ограничением по военной службе на срок до двух лет, либо содержанием в дисциплинарной воинской части на срок до двух лет, либо лишением свободы на срок до трех лет».

Нормы и требования воинской дисциплины охватывают все стороны жизни и деятельности военнослужащего: они распространяются не только на служебную деятельность, но и на поведение вне службы, на взаимоотношение военнослужащих между собой, на все, из чего складывается жизнь и быт военнослужащего.

Внутренний порядок и дисциплина - понятия неотделимые. Без уставного внутреннего порядка в воинской части не может быть крепкой воинской дисциплины. Внутренний порядок является надежным воспитательным средством как сила, действующая непрерывно в течение всего дня, всей службы молодого человека. Строгий уставной порядок в подразделении обеспечивает наиболее эффективную организацию обучения и воспитания воинов полноценными защитниками Отечества, способными в любое время с оружием в руках встать на защиту Родины. Неукоснительное соблюдение порядка способно защитить и от дедовщины, позорного явления современной армии.

Важнейшими элементами уставного порядка являются: выполнение распорядка дня, организация боевой подготовки, служба суточного наряда, несение караульной и гарнизонной служб, организация парковой службы, хранение и выдача оружия,

соблюдение правил ношения формы одежды, поддержание чистоты в помещениях и городках.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение понятия «дисциплина».
2. Что такое воинская дисциплина? На чем она основывается? Каково ее значение в современных условиях?
3. Назовите основные критерии, определяющие дисциплинированность военнослужащего.
4. Приведите примеры высокой воинской исполнительности из истории России.
5. Назовите основные виды ответственности за нарушение воинской дисциплины.
6. Как вы понимаете высказывание немецкого писателя Г.Бёлля: «Люди были спасены от смерти, города и мосты — от разрушения, потому что кто-то не выполнил приказ...»?
7. Каково соотношение понятий «внутренний порядок» и «дисциплина»?
8. Назовите основные элементы уставного порядка

Практическая работа №14

Тема: Призыв на военную службу

Цель: сформировать представления обучающихся о призыве на военную службу.

Задачи: - выявить порядок призыва на военную службу;

- закрепить знания о прохождении службы по призыву, контракту и альтернативной службы;

- составить перечень особенностей военной службы.

Методические рекомендации по выполнению работы:

1. Изучить литературу по теме.
2. Составить план или графическую структуру ответа.
3. Выделить основные понятия.
4. Ввести в текст дополнительные данные, характеризующие объект изучения.
5. Оформить ответ в виде таблицы.
6. Сдать на контроль преподавателю.

Литература:

А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников Основы безопасности жизнедеятельности. 10 класс: учебник для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников; под ред. А.Т.Смирнова; Рос. акад. Наук, Рос. акад. Образования, изд-во Просвещение – 3-е изд., 2011. – 351 с., [8] л. ил.

Интернет – ресурсы:

1. studopedia.ru>5_28590_voinskaya-distsiplina-ee...i...
2. militaryarticle.ru>voennaya...vm...voinskoj-discipliny
3. myspbrf.ru>voinskaya-disciplina.html
4. armyrus.ru>index.php?option=com_content...view&id=72

Теоретическая часть:

Призыву на военную службу подлежат: а) граждане мужского пола в возрасте от 18 до 27 лет, состоящие или обязанные состоять на воинском учете и не пребывающие в запасе. Граждане мужского пола, зачисленные в запас с присвоением воинского звания офицера, призванные на военную службу, имеют статус военнослужащих, проходящих военную службу по контракту. Особенности прохождения ими военной службы определяются Федеральным законом "О воинской обязанности и военной службе" и Положением о порядке прохождения военной службы, утвержденным Президентом РФ.

Призыв граждан на военную службу осуществляется на основании указов Президента РФ. Решение о призыве граждан на военную службу может быть принято только после достижения ими возраста 18 лет.

Призыв на военную службу граждан, не пребывающих в запасе, осуществляется два раза в год с 1 апреля по 15 июля и с 1 октября по 31 декабря за следующими исключениями:

- а) граждане, проживающие в отдельных районах Крайнего Севера или отдельных местностях, приравненных к районам Крайнего Севера, призываются на военную службу с 1 мая по 15 июля или с 1 ноября по 31 декабря. Перечень указанных районов и местностей, а также сроки призыва на военную службу граждан, проживающих в этих районах и местностях, определяются Генеральным штабом Вооруженных Сил РФ;
- б) граждане, проживающие в сельской местности и непосредственно занятые на посевных и уборочных работах, призываются на военную службу с 15 октября по 31 декабря;
- в) граждане, являющиеся педагогическими работниками образовательных учреждений, призываются на военную службу с 1 мая по 15 июля.

Организация призыва граждан на военную службу

Призыв на военную службу граждан, не пребывающих в запасе, включает: явку на медицинское освидетельствование и заседание призывной комиссии; явку в военный комиссариат для отправки к месту прохождения военной службы и нахождение в военном комиссариате до отправки к месту прохождения военной службы. Призыв на военную службу указанных граждан организует военный комиссар и осуществляет призывная комиссия. На мероприятия, связанные с призывом на военную службу, граждане вызываются повестками военного комиссариата.

Граждане, подлежащие призыву на военную службу, проходят медицинское освидетельствование врачами-специалистами. В случае невозможности дать медицинское заключение о годности гражданина к военной службе на месте указанный гражданин направляется на амбулаторное или стационарное медицинское обследование в медицинское учреждение.

Врачи, руководящие работой по медицинскому освидетельствованию граждан, подлежащих призыву на военную службу, по результатам медицинского освидетельствования дают заключение о годности указанных граждан к военной службе по следующим категориям:

- А - годен к военной службе;
- Б - годен к военной службе с незначительными ограничениями;
- В - ограниченно годен к военной службе;
- Г - временно не годен к военной службе;
- Д - не годен к военной службе.

На военную службу не призываются граждане, которые в соответствии Федеральным законом «О воинской обязанности и военной службе» освобождены от исполнения воинской обязанности, призыва на военную службу, граждане, которым предоставлена отсрочка от призыва на военную службу, а также граждане, не подлежащие призыву на военную службу.

От призыва на военную службу освобождаются граждане:

- а) признанные не годными или ограниченно годными к военной службе по состоянию здоровья;
- б) проходящие или прошедшие военную службу в РФ;
- в) проходящие или прошедшие альтернативную гражданскую службу;
- г) прошедшие военную службу в другом государстве;

Право на освобождение от призыва на военную службу имеют граждане:

- а) имеющие предусмотренную государственной системой аттестации ученую степень;

б) являющиеся сыновьями (родными братьями):
военнослужащих, проходивших военную службу по призыву, погибших (умерших) в связи с исполнением ими обязанностей военной службы, и граждан, проходивших военные сборы, погибших (умерших) в связи с исполнением ими обязанностей военной службы в период прохождения военных сборов;
граждан, умерших вследствие увечья (ранения, травмы, контузии) либо заболевания, полученных в связи с исполнением ими обязанностей военной службы в период прохождения военной службы по призыву, после увольнения с военной службы либо после отчисления с военных сборов или окончания военных сборов.

Не подлежат призыву на военную службу граждане:

- а) отбывающие наказание в виде обязательных работ, исправительных работ, ограничения свободы, ареста или лишения свободы;
- б) имеющие неснятую или непогашенную судимость за совершение преступления;
- в) в отношении которых ведется дознание либо предварительное следствие или уголовное дело в отношении которых передано в суд.

Отсрочка от призыва на военную службу предоставляется гражданам:

- а) признанным временно не годными к военной службе по состоянию здоровья, - на срок до одного года;
- б) занятым постоянным уходом за отцом, матерью, женой, родным братом, родной сестрой, дедушкой, бабушкой или усыновителем, если отсутствуют другие лица, обязанные по закону содержать указанных граждан, а также при условии, что последние не находятся на полном государственном обеспечении и нуждаются по состоянию здоровья в соответствии с заключением федерального учреждения медико-социальной экспертизы по месту жительства граждан, призываемых на военную службу, в постоянном постороннем уходе (помощи, надзоре), или являющимся опекуном или попечителем несовершеннолетнего родного брата или несовершеннолетней родной сестры при отсутствии других лиц, обязанных по закону содержать указанных граждан;
- в) имеющим ребенка и воспитывающим его без матери;
- г) имеющим двух и более детей;
- д) имеющим ребенка-инвалида в возрасте до трех лет;
- з) поступившим на службу в органы внутренних дел, Государственную противопожарную службу, учреждения и органы уголовно-исполнительной системы, органы по контролю за оборотом наркотических средств и психотропных веществ и таможенные органы Российской Федерации непосредственно по окончании образовательных учреждений высшего профессионального образования указанных органов и учреждений соответственно, при наличии у них специальных званий - на время службы в этих органах и учреждениях;
- и) имеющим ребенка и жену, срок беременности которой составляет не менее 26 недель;
- к) избранным депутатами Государственной Думы Федерального Собрания РФ, депутатами законодательных (представительных) органов государственной власти субъектов РФ, депутатами представительных органов муниципальных образований или главами муниципальных образований и осуществляющим свои полномочия на постоянной основе, - на срок полномочий в указанных органах;
- л) зарегистрированным в соответствии с законодательством РФ о выборах в качестве кандидатов на замещаемые посредством прямых выборов должности или на членство в органах (палатах органов) государственной власти или органах местного самоуправления, - на срок до дня официального опубликования (обнародования) общих результатов выборов включительно, а при досрочном выбытии - до дня выбытия включительно.

Право на отсрочку от призыва на военную службу имеют граждане:

а) обучающиеся по очной форме обучения в:

имеющих государственную аккредитацию образовательных учреждений по образовательным программам среднего (полного) общего образования на время обучения, но до достижения указанными гражданами возраста 20 лет;

имеющих государственную аккредитацию по соответствующим направлениям подготовки (специальностям) образовательных учреждений по программам начального профессионального или программам среднего профессионального образования, если они до поступления в указанные образовательные учреждения не получили среднее (полное) общее образование, на время обучения, но не свыше нормативных сроков освоения основных образовательных программ и до достижения указанными гражданами возраста 20 лет;

имеющих государственную аккредитацию по соответствующим направлениям подготовки (специальностям) образовательных учреждений по программам среднего профессионального образования, если они до поступления в указанные образовательные учреждения получили среднее (полное) общее образование и достигают призывного возраста в последний год обучения, на время обучения, но не свыше нормативных сроков освоения основных образовательных программ;

имеющих государственную аккредитацию по соответствующим направлениям подготовки (специальностям) образовательных учреждений высшего профессионального образования по:

программам бакалавриата, если они не имеют диплом бакалавра, диплом специалиста или диплом магистра, на время обучения, но не свыше нормативных сроков освоения основных образовательных программ;

программам подготовки специалиста, если они не имеют диплом бакалавра, диплом специалиста или диплом магистра, на время обучения, но не свыше нормативных сроков освоения основных образовательных программ;

программам магистратуры, если они не имеют диплом специалиста или диплом магистра и поступили в указанные образовательные учреждения в год получения квалификации (степени) "бакалавр", на время обучения, но не свыше нормативных сроков освоения основных образовательных программ. Такая отсрочка от призыва на военную службу предоставляется гражданину только один раз, за исключением одного из случаев, если: получившим в период обучения академический отпуск или перешедшим в том же образовательном учреждении с одной образовательной программы на другую образовательную программу того же уровня либо переведенным в другое имеющее государственную аккредитацию по соответствующим направлениям подготовки (специальностям) образовательное учреждение для обучения по образовательной программе того же уровня. Право на отсрочку от призыва на военную службу сохраняется за гражданином только при условии, если общий срок, на который гражданину была предоставлена отсрочка от призыва на военную службу для обучения в данном образовательном учреждении или в образовательном учреждении, из которого осуществлен перевод, не увеличивается или увеличивается не более чем на один год; восстановившимся в том же образовательном учреждении (за исключением граждан, восстановившихся в образовательных учреждениях после отчисления за нарушение их уставов, правил внутреннего распорядка или по другим неуважительным причинам), если срок, на который гражданину была предоставлена отсрочка от призыва на военную службу для обучения в данном образовательном учреждении, не увеличивается;

б) получающие послевузовское профессиональное образование по очной форме обучения в имеющих государственную аккредитацию по соответствующим направлениям

подготовки (специальностям) образовательных учреждениях высшего профессионального образования или научных учреждениях, имеющих лицензию на ведение образовательной деятельности по образовательным программам послевузовского профессионального образования, - на время обучения, но не свыше нормативных сроков освоения основных образовательных программ и на время защиты квалификационной работы, но не более одного года после завершения обучения по образовательной программе послевузовского профессионального образования;

в) которым это право дано на основании указов Президента Российской Федерации. Граждане, подлежащие призыву на военную службу, обязаны получать повестки военного комиссариата под расписку. Повестки вручаются гражданам работниками военного комиссариата или по месту работы (учебы) гражданина руководителями, другими ответственными за военно-учетную работу должностными лицами (работниками) организаций. В повестках должны быть указаны правовые последствия невыполнения гражданами изложенных в них требований.

Контрольные вопросы:

1. Какой основной закон определяет правовую основу призыва на военную службу?
2. Каков общий порядок призыва на военную службу граждан Российской Федерации, не пребывающих в запасе?
3. Какова роль военного комиссариата в организации призыва на военную службу?
4. Как организуется работа призывной комиссии?
5. Для какой цели осуществляется медицинское освидетельствование призывников?
6. Что должен знать призывники о прибытии на сборный пункт?
7. Укажите особенность порядка призыва на военную службу граждан Российской Федерации, зачисленных в запас с присвоением воинского звания офицера.

Практическая работа №15

Тема: Выявление порядка подготовки военных кадров для Вооруженных Сил Российской Федерации

Цель: углубить знания о существующей системе подготовки военных кадров в военных образовательных учреждениях профессионального образования Министерства обороны Российской Федерации и порядке поступления в военные образовательные учреждения, приобретение умений составлять опорные схемы по изученному материалу.

Задачи: - выявить порядок подготовки военных кадров ВС РФ;
- составить опорную схему «Как стать офицером Российской армии»;
- работать в паре с сокурсником.

Методические рекомендации по выполнению работы:

1. Изучить литературу по теме.
2. Составить план или графическую структуру ответа.
3. Выделить основные понятия.
4. Ввести в текст дополнительные данные, характеризующие объект изучения.
5. Оформить ответ в виде таблицы.
6. Сдать на контроль преподавателю.

Литература:

А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников Основы безопасности жизнедеятельности. 10 класс: учебник для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников; под ред. А.Т.Смирнова; Рос. акад. Наук, Рос. акад. Образования, изд-во Просвещение – 3-е изд., 2011. – 351 с., [8] л. ил.

Интернет – ресурсы:

1. studopedia.ru>5_28590_voinskaya-distsiplina-ee...i...
2. militaryarticle.ru>voennaya...vm...voinskoj-discipliny
3. mysprbrf.ru>voinskaya-disciplina.html
4. armyrus.ru>index.php?option=com_content...view&id=72

Теоретическая часть:

Статья 17. Подготовка кадров для Вооруженных Сил Российской Федерации. Подготовка кадров для Вооруженных Сил Российской Федерации осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации и нормативными правовыми актами Министерства обороны Российской Федерации.

Порядок подготовки кадров для Вооруженных Сил Российской Федерации устанавливает Правительство Российской Федерации.

Подготовка кадров для Вооруженных Сил Российской Федерации включает:

а) получение гражданами:

среднего и высшего профессионального образования в военных образовательных учреждениях профессионального образования по военным профессиональным образовательным программам;

послевузовского профессионального образования в военных образовательных учреждениях высшего профессионального образования и научных организациях, имеющих соответствующие лицензии;

дополнительного профессионального образования в образовательных учреждениях и структурных подразделениях дополнительного профессионального образования образовательных учреждений;

б) обучение граждан по программам подготовки офицеров запаса на военных кафедрах при государственных, муниципальных или имеющих государственную аккредитацию негосударственных образовательных учреждениях высшего профессионального образования;

в) обучение граждан по программам военно-профессиональной подготовки без повышения их образовательного уровня;

г) подготовку граждан по военно-учетным специальностям солдат, матросов, сержантов и старшин до призыва на военную службу;

д) подготовку граждан по военно-учетным специальностям солдат, матросов, сержантов и старшин в ходе военной службы;

е) обучение и подготовку граждан для участия в операциях по поддержанию мира и других видов миротворческой деятельности;

ж) подготовку граждан, пребывающих в запасе, к военной службе;

з) переподготовку лиц гражданского персонала по специальностям, требующим повышения квалификации.

Подготовка кадров для Вооруженных Сил Российской Федерации на основании пунктов "а" и "в" настоящей статьи осуществляется в соответствии с установленной численностью и потребностью Вооруженных Сил Российской Федерации; пункта "б" - в соответствии с Мобилизационным планом Вооруженных Сил Российской Федерации, утвержденным Президентом Российской Федерации.

Порядок подготовки и поступления в военные образовательные учреждения

В соответствии с Приказом министра обороны Российской Федерации от 20 мая 2002 г. № 205 “Об утверждении Инструкции об условиях и порядке приема в военные образовательные учреждения высшего профессионального образования Министерства обороны Российской Федерации” в качестве кандидатов для зачисления в военно-учебные заведения курсантами могут быть рассмотрены следующие категории граждан

Российской Федерации, окончивших образовательные учреждения среднего (полного) общего или среднего профессионального образования:

- не проходившие военную службу в возрасте от 16 до 22 лет;[7]
- прошедшие военную службу и военнослужащие, проходящие военную службу по призыву, до достижения ими возраста 24 лет;
- военнослужащие, проходящие военную службу по контракту (кроме офицеров), по истечении половины срока военной службы, указанного в первом контракте, до достижения ими возраста 24 лет.

Кандидаты, поступающие в Военный институт физической культуры, должны иметь спортивные звания или спортивные разряды не ниже второго по одному из видов спорта; а поступающие на Военно–дирижерский факультет при Московской государственной консерватории им. П. И. Чайковского, должны иметь навыки игры на одном из инструментов духового оркестра.

В военно–медицинские институты для продолжения обучения принимаются граждане Российской Федерации из числа студентов, окончивших четыре курса государственных образовательных учреждений высшего профессионального образования по специальностям “Лечебное дело”, “Педиатрия” и “Медико–профилактическое дело”, а по специальностям фармацевтов и стоматологов – три курса фармацевтических и стоматологических университетов, институтов (факультетов), в возрасте не старше 27 лет.

На Военно–ветеринарный факультет при Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии для продолжения обучения принимаются граждане Российской Федерации из числа студентов, окончивших четыре курса ветеринарных университетов, институтов (факультетов), в возрасте не старше 27 лет.

Граждане, прошедшие или не проходившие военную службу и изъявившие желание поступить в военно–учебные заведения, подают заявления в военный комиссариат по месту жительства до 20 апреля года поступления. В заявлении они указывают фамилию, имя и отчество, год, число и месяц рождения, адрес места жительства, наименование военно–учебного заведения и специальность, по которой желают обучаться. К заявлению прилагаются копия свидетельства о рождении, автобиография, характеристика с места работы или учебы, копия документа о среднем образовании (учащиеся предоставляют справку о текущей успеваемости, а лица, окончившие первые и последующие курсы образовательных учреждений высшего профессионального образования, предоставляют академическую справку), три фотографии размером 4,5 x 6 см без головного убора.

Паспорт, военный билет или удостоверение гражданина, подлежащего призыву на военную службу, и подлинный документ о среднем образовании предоставляются кандидатом в приемную комиссию военно–учебного заведения по прибытии.

Предварительный отбор кандидатов из числа граждан, прошедших или не проходивших военную службу, проводится призывными комиссиями военных комиссариатов районов до 15 мая года поступления на учебу и заключается в определении их соответствия вышеуказанным требованиям и пригодности к обучению в военно–учебных заведениях по результатам медицинского освидетельствования и профессионального психологического отбора. Решение о направлении кандидатов из числа этих граждан в военно–учебные заведения для прохождения профессионального отбора принимается призывными комиссиями военных комиссариатов, оформляется протоколом и объявляется кандидатам в десятидневный срок.

Граждане, прошедшие или не проходившие военную службу, члены семей военнослужащих или лица из числа гражданского персонала Вооруженных Сил Российской Федерации, проходящих военную службу (работающих) в группах войск (воинских частях), дислоцирующихся за пределами России, подают заявления с приложением необходимых документов непосредственно на имя начальника соответствующего вуза до 20 мая года поступления на учебу.

Приемные комиссии военно–учебных заведений, рассмотрев поступившие документы кандидатов, принимают решение о их допуске к профессиональному отбору. Решение оформляется протоколом и доводится до кандидатов через соответствующие военные комиссариаты или штабы групп войск до 20 июня года поступления на учебу с указанием времени и места вступительных испытаний или причин отказа.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ОТБОР КАНДИДАТОВ ДЛЯ ЗАЧИСЛЕНИЯ В ВОЕННО–УЧЕБНЫЕ ЗАВЕДЕНИЯ

Профессиональный отбор кандидатов для зачисления в вузы курсантами проводится приемными комиссиями (выездными приемными комиссиями) военно–учебных заведений и включает в себя определение годности кандидатов к поступлению в вуз по состоянию здоровья и вступительные испытания.

Вступительные испытания состоят из трех этапов:

- определение профессиональной пригодности кандидатов для обучения на основе их социально–психологического изучения, психологического и психофизиологического обследования;
- оценка уровня общеобразовательной подготовленности кандидатов;
- оценки уровня физической подготовленности кандидатов.

Кандидаты, успешно прошедшие профессиональный отбор, на конкурсной основе зачисляются на учебу в военные образовательные учреждения профессионального образования.

Вне конкурса зачисляются успешно прошедшие профессиональный отбор следующие кандидаты:

- дети–сироты и дети, оставшиеся без попечения родителей;
- граждане в возрасте до 20 лет, имеющие только одного родителя – инвалида I группы, если среднедушевой доход семьи ниже величины прожиточного минимума, установленного в соответствующем субъекте Российской Федерации;
- граждане, уволенные с военной службы и поступающие в вузы по рекомендациям командиров воинских частей;
- участники боевых действий;
- другие граждане, которым в соответствии с законодательством РФ предоставлено право внеконкурсного поступления в учреждения высшего профессионального образования.

Преимущественным правом при зачислении в вузы курсантами пользуются следующие кандидаты, показавшие в ходе вступительных испытаний равные результаты:

- граждане, уволенные с военной службы;
- дети военнослужащих, проходящих военную службу по контракту и имеющих общую продолжительность военной службы 20 лет и более;
- дети граждан, уволенных с военной службы по достижении ими предельного возраста пребывания на военной службе, состоянию здоровья или в связи с организационно–штатными мероприятиями, общая продолжительность военной службы которых составляет 20 лет и более;
- дети военнослужащих, погибших при исполнении обязанностей военной службы или умерших вследствие увечья (ранения, травмы, контузии) либо заболевания, полученных ими при исполнении обязанностей военной службы;
- выпускники общеобразовательных школ–интернатов с первоначальной летной подготовкой;
- другие граждане, которым в соответствии с законодательством Российской Федерации предоставлено преимущественное право при поступлении в вузы.

От проверки знаний по общеобразовательным предметам освобождаются следующие кандидаты:

- военнослужащие, проходившие военную службу по призыву и при этом выполнявшие задачи в условиях вооруженного конфликта немеждународного характера в Чеченской

Республике и на непосредственно прилегающих к ней территориях Северного Кавказа, отнесенных к зоне вооруженного конфликта;

- выпускники суворовских училищ, награжденные золотой или серебряной медалью “За особые успехи в учении”, при поступлении во все вузы;
- остальные выпускники суворовских училищ – при направлении в вузы, не включенные в перечень военно–учебных заведений, при поступлении в которые они должны сдавать экзамены по общеобразовательным предметам;
- выпускники Московского военно–музыкального училища при поступлении на учебу на Военно–дирижерский факультет при Московской государственной консерватории;
- окончившие с золотой или серебряной медалью “За особые успехи в учении” имеющие государственную аккредитацию образовательные учреждения среднего (полного) общего или начального профессионального образования, а также окончившие с отличием имеющие государственную аккредитацию образовательные учреждения среднего профессионального образования, при положительных результатах собеседования;
- другие граждане, которые в соответствии с законодательством Российской Федерации освобождаются от проверки знаний по общеобразовательным предметам при поступлении в вузы.

Приемная комиссия вуза, рассмотрев конкурсный список, принимает решение о зачислении установленного количества кандидатов на учебу. Материалы сдачи вступительных экзаменов кандидатов, не прошедших по конкурсу в вуз (письменные экзаменационные работы и листы устных ответов), оформляются соответствующим образом и высылаются в двухдневный срок по запросу учебного заведения, в которое они прошли по конкурсу.

Контрольные вопросы:

1. Какова роль офицерского корпуса в российской армии?
2. Какие виды военных образовательных учреждений осуществляют подготовку будущих офицеров российской армии?
3. Каковы правила приема граждан в военные образовательные учреждения профессионального образования?
4. Каковы правила заключения контракта с военнослужащими, обучающимися в военных вузах?
5. Какие категории граждан имеют льготы для поступления в военные образовательные учреждения?
6. Как организуется учебный процесс в военных образовательных учреждениях профессионального образования?

Практическая работа №16

Тема: Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан РФ»

Цель: закрепить знания о законодательстве в области охраны здоровья.

Задачи: - проанализировать статьи Федерального закона «Об основах охраны здоровья граждан Российской Федерации;

- закрепить полученные знания закона на примере решения ситуационных задач.

Методические рекомендации по выполнению работы:

1. Изучить литературу по теме.
2. Выделить основные понятия.
3. решить ситуационные задачи.
4. Сделать вывод.
5. Сдать на контроль преподавателю.

Литература:

А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников Основы безопасности жизнедеятельности. 10 класс: учебник для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников; под ред. А.Т.Смирнова; Рос. акад. Наук, Рос. акад. Образования, изд-во Просвещение – 3-е изд., 2011. – 351 с., [8] л. ил.

Интернет – ресурсы:

1. Consultant.ru>document/cons_doc_LAW_121895/
2. docs.cntd.ru>document/499033446

Теоретическая часть:

Глава 1. Общие положения

Статья 1. Предмет регулирования настоящего Федерального закона

Статья 2. Основные понятия, используемые в настоящем Федеральном законе

Статья 3. Законодательство в сфере охраны здоровья

Глава 2. Основные принципы охраны здоровья

Статья 4. Основные принципы охраны здоровья

Статья 5. Соблюдение прав граждан в сфере охраны здоровья и обеспечение связанных с этими правами государственных гарантий

Статья 6. Приоритет интересов пациента при оказании медицинской помощи

Статья 7. Приоритет охраны здоровья детей

Статья 8. Социальная защищенность граждан в случае утраты здоровья

Статья 9. Ответственность органов государственной власти и органов местного самоуправления, должностных лиц организаций за обеспечение прав граждан в сфере охраны здоровья

Статья 10. Доступность и качество медицинской помощи

Статья 11. Недопустимость отказа в оказании медицинской помощи

Статья 12. Приоритет профилактики в сфере охраны здоровья

Статья 13. Соблюдение врачебной тайны

Глава 3. Полномочия федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления в сфере охраны здоровья

Статья 14. Полномочия федеральных органов государственной власти в сфере охраны здоровья

Статья 15. Передача осуществления полномочий Российской Федерации в сфере охраны здоровья органам государственной власти субъектов Российской Федерации

Статья 16. Полномочия органов государственной власти субъектов Российской Федерации в сфере охраны здоровья

Статья 17. Полномочия органов местного самоуправления в сфере охраны здоровья

Глава 4. Права и обязанности граждан в сфере охраны здоровья

Статья 18. Право на охрану здоровья

Статья 19. Право на медицинскую помощь

Статья 20. Информированное добровольное согласие на медицинское вмешательство и на отказ от медицинского вмешательства

Статья 21. Выбор врача и медицинской организации

Статья 22. Информация о состоянии здоровья

Статья 23. Информация о факторах, влияющих на здоровье

Статья 24. Права работников, занятых на отдельных видах работ, на охрану здоровья

Статья 25. Права военнослужащих и лиц, приравненных по медицинскому обеспечению к военнослужащим, а также граждан, проходящих альтернативную гражданскую службу, граждан, подлежащих призыву на военную службу (направляемых на альтернативную

гражданскую службу), и граждан, поступающих на военную службу или приравненную к ней службу по контракту, на охрану здоровья

Статья 26. Права лиц, задержанных, заключенных под стражу, отбывающих наказание в виде ограничения свободы, ареста, лишения свободы либо административного ареста, на получение медицинской помощи

Статья 27. Обязанности граждан в сфере охраны здоровья

Статья 28. Общественные объединения по защите прав граждан в сфере охраны здоровья

Глава 5. Организация охраны здоровья

Статья 29. Организация охраны здоровья

Статья 30. Профилактика заболеваний и формирование здорового образа жизни

Статья 31. Первая помощь

Статья 32. Медицинская помощь

Статья 33. Первичная медико-санитарная помощь

Статья 34. Специализированная, в том числе высокотехнологичная, медицинская помощь

Статья 35. Скорая, в том числе скорая специализированная, медицинская помощь

Статья 36. Паллиативная медицинская помощь

Статья 36.1. Особенности медицинской помощи, оказываемой в рамках клинической апробации

Статья 37. Порядки оказания медицинской помощи и стандарты медицинской помощи

Статья 38. Медицинские изделия

Статья 39. Лечебное питание

Статья 40. Медицинская реабилитация и санаторно-курортное лечение

Статья 41. Организация и оказание медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях

Статья 42. Особенности организации оказания медицинской помощи отдельным категориям граждан

Статья 43. Медицинская помощь гражданам, страдающим социально значимыми заболеваниями, и гражданам, страдающим заболеваниями, представляющими опасность для окружающих

Статья 44. Медицинская помощь гражданам, которым предоставляются государственные гарантии в виде обеспечения лекарственными препаратами и специализированными продуктами лечебного питания

Статья 45. Запрет эвтаназии

Статья 46. Медицинские осмотры, диспансеризация

Статья 47. Донорство органов и тканей человека и их трансплантация (пересадка)

Статья 48. Врачебная комиссия и консилиум врачей

Статья 49. Медицинские отходы

Статья 50. Народная медицина

Глава 6. Охрана здоровья матери и ребенка, вопросы семьи и репродуктивного здоровья

Статья 51. Права семьи в сфере охраны здоровья

Статья 52. Права беременных женщин и матерей в сфере охраны здоровья

Статья 53. Рождение ребенка

Статья 54. Права несовершеннолетних в сфере охраны здоровья

Статья 55. Применение вспомогательных репродуктивных технологий

Статья 56. Искусственное прерывание беременности

Статья 57. Медицинская стерилизация

Глава 7. Медицинская экспертиза и медицинское освидетельствование

Статья 58. Медицинская экспертиза

Статья 59. Экспертиза временной нетрудоспособности

Статья 60. Медико-социальная экспертиза

Статья 61. Военно-врачебная экспертиза

Статья 62. Судебно-медицинская и судебно-психиатрическая экспертизы

Статья 63. Экспертиза профессиональной пригодности и экспертиза связи заболевания с профессией

Статья 64. Экспертиза качества медицинской помощи

Статья 65. Медицинское освидетельствование

Глава 8. Медицинские мероприятия, осуществляемые в связи со смертью человека

Статья 66. Определение момента смерти человека и прекращения реанимационных мероприятий

Статья 67. Проведение патолого-анатомических вскрытий

Статья 68. Использование тела, органов и тканей умершего человека

Глава 9. Медицинские работники и фармацевтические работники, медицинские организации

Статья 69. Право на осуществление медицинской деятельности и фармацевтической деятельности

Статья 70. Лечащий врач

Статья 71. Клятва врача

Статья 72. Права медицинских работников и фармацевтических работников и меры их стимулирования

Статья 73. Обязанности медицинских работников и фармацевтических работников

Статья 74. Ограничения, налагаемые на медицинских работников и фармацевтических работников при осуществлении ими профессиональной деятельности

Статья 75. Урегулирование конфликта интересов при осуществлении медицинской деятельности и фармацевтической деятельности

Статья 76. Профессиональные некоммерческие организации, создаваемые медицинскими работниками и фармацевтическими работниками

Статья 77. Утратила силу

Статья 78. Права медицинских организаций

Статья 79. Обязанности медицинских организаций

Статья 79.1. Независимая оценка качества оказания услуг медицинскими организациями

Глава 10. Программа государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи

Статья 80. Программа государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи

Статья 81. Территориальная программа государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи

Глава 11. Финансовое обеспечение в сфере охраны здоровья

Статья 82. Источники финансового обеспечения в сфере охраны здоровья

Статья 83. Финансовое обеспечение оказания гражданам медицинской помощи и санаторно-курортного лечения

Статья 84. Оплата медицинских услуг

Глава 12. Организация контроля в сфере охраны здоровья

Статья 85. Контроль в сфере охраны здоровья

Статья 86. Полномочия органов, осуществляющих государственный контроль в сфере охраны здоровья

Статья 87. Контроль качества и безопасности медицинской деятельности

Статья 88. Государственный контроль качества и безопасности медицинской деятельности

Статья 89. Ведомственный контроль качества и безопасности медицинской деятельности

Статья 90. Внутренний контроль качества и безопасности медицинской деятельности

Статья 91. Информационные системы в сфере здравоохранения
Статья 92. Ведение персонифицированного учета при осуществлении медицинской деятельности
Статья 93. Сведения о лицах, которые участвуют в оказании медицинских услуг
Статья 94. Сведения о лицах, которым оказываются медицинские услуги
Статья 95. Государственный контроль за обращением медицинских изделий
Статья 96. Мониторинг безопасности медицинских изделий
Статья 97. Медицинская статистика
Глава 13. Ответственность в сфере охраны здоровья
Статья 98. Ответственность в сфере охраны здоровья
Глава 14. Заключительные положения
Статья 99. Признание не действующими на территории Российской Федерации отдельных законодательных актов Союза ССР и утратившими силу отдельных законодательных актов РСФСР и Российской Федерации (их отдельных положений)
Статья 100. Заключительные положения
Статья 101. Порядок вступления в силу настоящего Федерального закона

Контрольные вопросы:

1. Когда принят Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан РФ»?
2. Какие статьи отражают Порядок оказания медицинской помощи и стандарты медицинской помощи?
3. В чем заключаются права и обязанности граждан в сфере охраны здоровья?
4. Какова программа государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи?

Практическая работа №17

Тема: Понятие и виды травм

Цель: совершенствовать умения владеть основами медицинских знаний и оказания первой помощи пострадавшим при неотложных состояниях.

Задачи: - закрепить теоретические знания оказания помощи при кровотечениях, переломах, профилактике осложнений ран;
- совершенствовать практические умения наложения повязок, закрутки, шин.

Методические рекомендации по выполнению работы:

1. Изучить литературу по теме.
2. Составить план или графическую структуру ответа.
3. Выделить основные понятия.
4. Ввести в текст дополнительные данные, характеризующие объект изучения.
5. Составить ситуационные задачи по теме с учетом специфики профессии.
6. Решить составленные задачи.
7. Сдать на контроль преподавателю.

Литература:

А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников Основы безопасности жизнедеятельности. 10 класс: учебник для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников; под ред. А.Т.Смирнова; Рос. акад. Наук, Рос. акад. Образования, изд-во Просвещение – 3-е изд., 2011. – 351 с., [8] л. ил.

Интернет – ресурсы:

[http:// 1sitedit.ru/otravlenie/1/0](http://1sitedit.ru/otravlenie/1/0) – Первая помощь

Теоретическая часть:

Травма. Это воздействие окружающей среды или внешних факторов на органы, ткани или организм человека в целом. Вследствие этих действий происходят различного рода анатомо-физиологические изменения, которые могут сопровождаться как местной, так и общей реакцией организма.

Травматизм – это совокупность травм, которые повторяются при определенных обстоятельствах для одинаковых групп населения и на одинаковом отрезке времени.

Вариант 1. Целостность кожных покровов

В самом начале нужно сказать о том, что существует огромное количество различных видов травм. Классифицируются они по самым разным характеристикам. Так, травмы бывают:

1. Закрытые. Когда при повреждениях не нарушается целостный кожный покров.
2. Открытые. В таком случае целостность кожи нарушается. Также происходит разрыв слизистых оболочек, что повышает возможность инфицирования поврежденных тканей (а это, в свою очередь, приводит к возникновению различного рода осложнений). Чаще всего такие травмы возникают в том случае, если речь идет о переломе костей.



Вариант 2. По степени тяжести

Какие еще существуют виды травм? Так, их можно различать по такому показателю, как степень тяжести.

1. Легкая травма. Она не вызывает в организме человека серьезных нарушений или потери работоспособности. К таким травмам относят ссадины, царапины, легкие ушибы, потертости, растяжения легких степеней. Однако при таких повреждениях человеку также требуется оказание врачебной помощи. В некоторых случаях больного могут поместить на амбулаторное лечение. Также позволительными остаются умеренные физические нагрузки.
2. Травмы средней тяжести. Это травмы, которые приводят к выраженным изменениям в организме. В таком случае без докторской помощи не обойтись (нужно обратиться к травматологу). Больной получит отпуск (больничный) на срок от 10 дней до 1 месяца. Физические нагрузки в этот период нежелательны.
3. Тяжелые травмы. Они вызывают серьезные и резко выраженные изменения в организме. Приводят к потере работоспособности на срок более чем на 1 месяц. Пострадавших в самом начале госпитализируют, потом же возможно амбулаторное лечение.

В зависимости от степени травм, различаются лечение и физическая активность пациента. Однако в любом случае нужно обращаться за докторской помощью. Ведь игнорирование проблемы может привести к возникновению серьезных проблем в работе организма.

Вариант 3. Воздействие

Различают такие виды травм, как острые и хронические. В первом случае они возникают как следствие внезапного воздействия травмирующего фактора. Если речь идет о

хронических травмах, то тут принято говорить о периодическом воздействии травмирующего фактора на определенную область человеческого организма.



Вариант 3. Спортивный

Еще одна классификация травм связана с физическими упражнениями (о таких речь идет, если говорят о спортсменах или людях, занимающихся спортом):

1. Тендиниты. Так называют воспаления сухожилий. Данная проблема отличается воспалительным процессом в сухожилии, а также болевыми ощущениями.
2. **Растяжения связок** и сухожилий. Чаще всего возникает вследствие неправильно проведенной **разминки перед тренировкой**. Также причиной могут быть недолеченные травмы или недостаточный реабилитационный период.
3. Бурсит. Это воспаление суставной сумки, которая содержит синовиальную жидкость. Чаще всего встречаются бурситы плечевого, коленного и локтевого суставов.
4. Суставные мыши (или же рассекающий остеохондрит). Данная проблема появляется при частом соударении костей, что является причиной отделения небольших частичек кости или хряща. Образовывается так называемая суставная мышь, которая нарушает работу сустава.
5. Перелом. Возникает при резкой нагрузке на кость. Сопровождается чаще всего разрывом внутренних тканей. Наиболее распространенная причина перелома – неправильное падение, а точнее – неправильное приземление во время падения.
6. Следующие виды травм – это ушибы. Они появляются вследствие резкого сильного удара по мышечным тканям. Сопровождающая симптоматика: опухание в месте удара, кровоподтек и возможное последующее образование синяка. Наиболее болезненным является ушиб сустава.

Немного статистики

Какие физические травмы наиболее распространены у спортсменов и людей, которые активно занимаются спортом?

1. Для большинства видов спорта характерно повреждение верхних конечностей. К примеру, это спортивная гимнастика (70% всех травм).
2. Также могут повреждаться нижние конечности. К примеру, это может быть при занятиях легкой атлетикой (66%).

Для боксеров характерно повреждение лица и головы (это происходит более чем в 65% случаев). Баскетболисты и волейболисты нередко повреждают пальцы рук (80%). У теннисистов страдает **локтевой сустав** (в 70% случаев), у футболистов – коленный сустав (48% случаев).



Вариант 4. Локализация повреждения

Следующая классификация травм – по локализации повреждения. В таком случае принято говорить о следующих повреждениях:

1. Изолированные. Повреждается в таком случае один орган или же сегмент опорно-двигательного аппарата.
2. Множественные. Происходит несколько одинаковых повреждений.
3. Сочетанные. В таком случае сочетается несколько поврежденных областей. К примеру, может травмироваться голова, грудь и тазовая область. Данные травмы также принято называть политравмами. Если у пациента более пяти областей повреждения, нередко случается **травматический шок**.
4. Комбинированные травмы. Это поражения, которые наносятся последовательно или одновременно. Однако механический фактор сочетается с разным агентом (химическая, термическая травма). Клиническая картина в таком случае очень тяжелая, а смертность пациентов высокая.

Вариант 5. По глубине проникновения

Существует еще одна классификация травм. Различают их еще по глубине проникновения.

1. Поверхностные травмы. Повреждается только кожа или же кожные сосуды. В результате могут возникать гематомы или ссадины.
2. Подкожные травмы. В таком случае повреждаются сухожилия, связки, мышцы, суставы, кости.
3. Наиболее тяжелая разновидность при данной классификации – полостная травма. Характеризуется сложными повреждениями внутренних органов, которые располагаются в естественных полостях тела.



Травмы позвоночника

Отдельно также хочется рассмотреть различные травмы позвоночника. Причины их возникновения чаще всего бывают следующими:

1. Падение с высоты.
2. Автомобильные аварии.
3. Силовые виды спорта.

Стоит сказать о том, что получить травму позвоночника можно даже в том случае, если неправильно поднять тяжесть. Какие же виды травм в таком случае бывают? В зависимости от причины возникновения, они могут быть:

1. Компрессионные. В таком случае происходит сдавливание или перелом тел позвонков. Сюда также относятся трещины в них. При компрессионных травмах может поражаться не только один позвонок, но и несколько.
 2. Травмы могут возникать вследствие чрезмерного сгибания-разгибания позвоночника. Причиной нередко становятся не только автомобильные аварии, но и несоблюдение техники безопасности.
 3. Причиной может стать ушиб позвоночника. Серьезные проблемы могут возникать в том случае, если своевременно после ушиба позвоночнику не была оказана нужная помощь.
 4. Ну и огнестрельное ранение также может привести к травматизации позвоночника.
- Различают травмы позвоночника в зависимости от места их размещения. В таком случае принято говорить о:
1. Травмах шейного отдела позвоночника.
 2. Травмах грудного отдела позвоночника (встречаются реже всего).
 3. Травмах пояснично-крестцового отдела (наиболее часто распространены).
 4. А также о травмах копчика.
- И еще травмы позвоночника различают по характеру травмирования. В таком случае речь идет о:
1. Закрытых и открытых травмах.
 2. Травмах с повреждением спинного мозга и без него.



Мышечные травмы

Существуют также различные травмы мышц. О чем же может идти речь в данном случае?

1. Контрактура. Это повышение мышечного тонуса, что вызывает спазм. В таком случае ощущается боль. Нет четкой локализации.
2. Крепатура. Это необратимые изменения, происходящие в мышце. Причина - перегрузка мышечной ткани.
3. Растяжения. В таком случае происходит повреждение некоторых мышечных волокон. Однако соединительные ткани в данном случае не затрагиваются.
4. Разрыв некоторых мышечных волокон. В минимальной степени страдает **соединительная ткань**.
5. Разрыв мышц. Страдает не только мышечная, но и соединительная ткань. Симптоматика: болевой синдром и потеря двигательной функции мышцы.
6. Полный разрыв или же отрыв мышцы. В данной классификации самая серьезная травма. Мышца рвется на отдельные части поперечно.

Суставы и кости

Отдельно также нужно рассмотреть травмы суставов и костей. Какие они бывают?

1. Ушибы.
2. Повреждения внутрисуставных образований.
3. Переломы.
4. Вывихи и подвывихи.
5. Внутрисуставные переломы.

Также травматические повреждения суставов могут быть открытыми (внутрисуставные переломы и ранения) и закрытыми.



Причины травматизма

Какие же существуют наиболее распространенные причины травм? Почему люди так часто травмируются?

1. Невнимательность. Человек может просто не увидеть и удариться обо что-то.
2. Неосторожность и переоценка своих возможностей нередко также приводят к травматизму.
3. Незнание техники безопасности. Особенно актуально это для спортсменов, которые самостоятельно тренируются, или же людей, работающих на производстве.
4. Недолеченные травмы. Ранее недолеченные травмы могут становиться причиной нового травматизма.
5. Если речь идет о спортсменах, неправильно подобранные упражнения для тренировок также могут стать причиной травматизма.

Причин, почему могут возникать различные травмы, ушибы, множество. Но всегда они связаны с неправильной деятельностью человека.

Контрольные вопросы:

1. Какие еще существуют виды травм? Как их можно различать по такому показателю, как степень тяжести.
2. Какие существуют травмы мышц?
3. Какие они бывают травмы суставов и костей?
4. Какие существуют наиболее распространенные причины травм?
5. Почему люди так часто травмируются?

Практическая работа №18

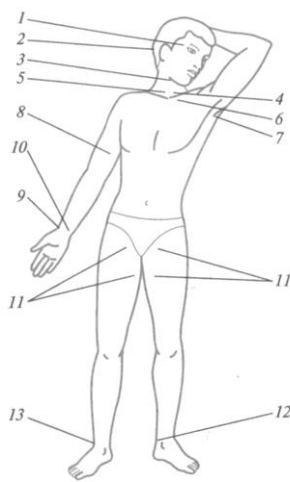
Тема: Изучение и освоение основных приёмов оказания первой помощи при кровотечениях

Цель: совершенствовать умения владеть основами медицинских знаний и оказания первой помощи пострадавшим при неотложных состояниях.

Задачи:

Методические рекомендации по выполнению работы:

Литература:



А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников Основы безопасности жизнедеятельности. 10 класс: учебник для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников; под ред. А.Т.Смирнова; Рос. акад. Наук, Рос. акад. Образования, изд-во Просвещение – 3-е изд., 2011. – 351 с., [8] л. ил.

Интернет – ресурсы:

[http:// 1siteedit.ru/otravlenie/1/0](http://1siteedit.ru/otravlenie/1/0) – Первая помощь

Теоретическая часть:

Различают следующие виды кровотечения:

1. капиллярное;
2. артериальное;
3. венозное;
4. смешанное.

Капиллярное кровотечение происходит при повреждении мелких сосудов. Кровь сочится по всей поверхности раны, как из губки. Такое кровотечение не бывает обильным. Останавливается капиллярное кровотечение наложением давящей повязки непосредственно на рану.

Артериальное кровотечение определяется по алому (ярко-красному) цвету крови, которая выбрасывается из раны пульсирующей струей, иногда в виде фонтана. Такое кровотечение опасно для жизни, поскольку раненый за короткий промежуток времени может потерять большое количество крови. Первая задача при оказании помощи – быстро остановить кровотечение. Самым простым способом его остановки является пальцевое прижатие артерии выше места ранения (рис. 8).

Важно знать, что пальцевое прижатие применяют только в течение очень короткого срока, необходимого для подготовки к наложению жгута (также выше места ранения) или стерильной давящей повязки.

При артериальном кровотечении на голени прижимается подколенная артерия. Прижатие производится обеими руками. Большие пальцы при этом кладут на переднюю поверхность коленного сустава, а остальными пальцами нащупывают артерию в подколенной ямке и прижимают ее к кости.

При артериальном кровотечении из бедра прижимают бедренную артерию, которая находится на внутренней поверхности верхней части бедра непосредственно под паховой складкой.

При артериальном кровотечении из раненого сосуда верхней конечности прижимают плечевую артерию к плечевой кости у внутренней поверхности двуглавой мышцы плеча четырьмя пальцами руки. Эффективность прижима проверяют по пульсации лучевой артерии на внутренней поверхности локтевого сгиба.

При кровотечении из раны, расположенной на шее, прижимают сонную артерию на стороне ранения ниже раны.

Наиболее надежный способ остановки артериального кровотечения из конечностей – наложение резинового или матерчатого жгута (закрутки), сделанного из подручных материалов: ремня, полотенца и т.п. (рис. 9, 10).

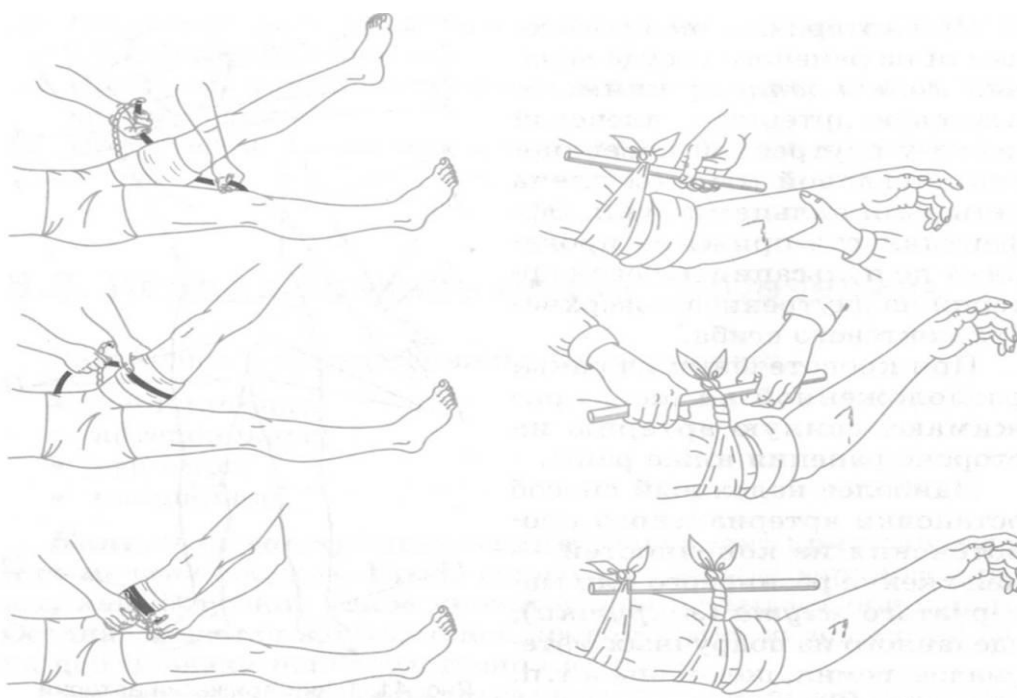


Рис. 9. Наложение резинового жгута

Рис. 10. Остановка артериального кровотечения закруткой

При этом необходимо соблюдать следующие правила:

1. жгут (закрутку) следует накладывать как можно ближе к кровоточащей ране, но выше ее;
2. жгут (закрутку) следует накладывать поверх одежды (или поверх бинта, обернутого несколько раз);
3. наложенный жгут (закрутка) должен быть хорошо виден, его нельзя закрывать одеждой или бинтом;
4. затягивать жгут (закрутку) надлежит до прекращения кровотечения;
5. чрезмерное затягивание жгута (закрутки) увеличивает болевые ощущения и нередко травмирует нервные стволы;
6. слабо затянутый жгут (закрутка) усиливает кровотечение;
7. в холодное время года конечность ниже жгута следует тепло укутать, искусственное согревание применять нельзя;
8. жгут (закрутку) нельзя держать более 1,5 – 2 часов, иначе может наступить омертвение конечности.

Если после наложения жгута (закрутки) прошло 1,5 – 2 часа, жгут нужно слегка ослабить, а поврежденную артерию в это время прижать пальцами выше раны. Затем жгут накладывают снова, но чуть выше того места, где он был ранее. Под жгут (закрутку) обязательно подкладывают записку, в которой указывается время (часы, минуты) наложения.

Раненых с сильным артериальным кровотечением после наложения жгута (закрутки) нужно немедленно доставить в ближайший медицинский пункт или больницу. В очень холодное время жгут желательно на короткое время ослаблять через каждые полчаса. Следующим способом остановки артериального кровотечения является способ максимального сгибания конечностей.

Для остановки кровотечения из ран кисти и предплечья нужно положить свернутый из марли, ваты или тугого мягкого материала валик в локтевой сгиб, согнуть руку в локте и плотно привязать предплечье к плечу.

Для остановки кровотечения из плечевой артерии валик кладут в подмышечную впадину, а согнутую в локте руку крепко прибинтовывают к грудной клетке.

При кровотечении в подмышечной впадине согнутые в локте руки максимально отводят назад, а локти связывают. При этом подключичная артерия прижимается ключицей к первому ребру. Однако указанным приемом нельзя пользоваться при переломе костей конечностей.

При повреждении мелких артерий, а также при ранении груди, головы, живота, шеи и других мест тела артериальное кровотечение останавливают наложением стерильной давящей повязки. В этом случае на рану накладывают несколько слоев стерильной марли или бинта и плотно забинтовывают.

Венозное кровотечение определяется по темно-красному (вишневому) цвету крови, которая вытекает из раны непрерывной струей, но медленно, без толчков. Такое кровотечение часто может быть обильным. Для его остановки достаточно наложить тугую стерильную давящую повязку и придать возвышенное положение пострадавшей части тела. При повреждении крупных вен на конечности накладывают жгут. В этом случае жгут накладывают ниже раны и затягивают менее туго, чем при артериальном кровотечении.

Большое значение имеет правильная остановка носового кровотечения. В этом случае пострадавший должен лежать или сидеть с расстегнутым воротником рубашки, без головного убора, голова должна быть слегка запрокинута назад, к ногам следует положить грелку, на переносицу – холодные примочки.

Кровотечение из внутренних органов возникает вследствие сильных ушибов. Его признаки: резкая бледность лица, слабость, частый пульс, одышка, головокружение, сильная жажда и обморочное состояние. В таких случаях надо немедленно доставить пострадавшего в лечебное учреждение, а до этого создать пострадавшему полный покой. На живот или к месту травмы следует положить пузырь со льдом (холод суживает сосуды, способствует остановке кровотечения), без разрешения врача пораженному нельзя давать пить. Эвакуация таких пострадавших производится с особой осторожностью и в первую очередь.

Смешанное кровотечение имеет признаки артериального, венозного и капиллярного кровотечений.

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные виды кровотечений.
2. Как можно остановить капиллярное кровотечение?
3. Каковы признаки артериального кровотечения и чем оно опасно для пострадавшего?
4. В каких случаях следует накладывать медицинский жгут?
5. Каковы основные правила наложения жгута?
6. Назовите признаки венозного кровотечения и способы его остановки.
7. Каковы способы оказания первой медицинской помощи при признаках кровотечения из внутренних органов?

Практическая работа №19

Тема: Первая помощь при сотрясениях и ушибах головного мозга

Цель: совершенствовать умения владеть основами медицинских знаний и оказания первой помощи пострадавшим при неотложных состояниях.

Задачи: - проанализировать изученный материал и определить симптоматику сотрясения головного мозга;

- выделить потенциальные опасности, которые могут возникнуть при оказании первой помощи при ушибах и сотрясениях головного мозга;

- научиться составлять алгоритм действий при оказании первой помощи при ушибах и сотрясениях головного мозга.

Методические рекомендации по выполнению работы:

1. Изучить литературу по теме.

2. Составить план или графическую структуру ответа.

3. Выделить основные понятия.

4. Ввести в текст дополнительные данные, характеризующие объект изучения.

5. Оформить ответ в виде таблицы.

6. Сдать на контроль преподавателю.

Литература:

1. А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников Основы безопасности жизнедеятельности. 10 класс: учебник для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников; под ред. А.Т.Смирнова; Рос. акад. Наук, Рос. акад. Образования, изд-во Просвещение – 3-е изд., 2011. – 351 с., [8] л. ил.

2. Косолапова, Н. В. Основы безопасности жизнедеятельности [Текст] : учеб. для учреждений нач. и сред. проф. образования / Н. В. Косолапова, Н. А. Прокопенко. - 3 -е изд., стереотип. - М. : Акад., 2011. - 366, [2] с. - (Начальное и среднее профессиональное образование. Общеобразовательные дисциплины). - Список лит.: с. 316-317. - ISBN 978-5-7695-8021-5 : 165-22.

Интернет – ресурсы:

[http:// 1sitedit.ru/otravlenie/1/0](http://1sitedit.ru/otravlenie/1/0) – Первая помощь

Теоретическая часть:

В настоящее время травмы головы и мозга встречаются в 40% случаев повреждений.

Каждый пятый пострадавший получает тяжелое повреждение головного мозга. Черепно-мозговые травмы приводят к большой смертности и инвалидности среди наиболее активных и трудоспособных групп населения — людей молодого и среднего возраста, от 17 до 50 лет, преимущественно мужчин.

Основной причиной черепно-мозговых повреждений является дорожно-транспортный травматизм, затем уличный, бытовой, спортивный и на последнем месте — производственный.

Многочисленные клинические наблюдения показали, что больные с сотрясением или ушибом головного мозга, которым не была своевременно оказана первая помощь, нередко на длительное время теряют способность выполнять даже несложную работу, получают временную или постоянную инвалидность. Эти больные, так же как и пациенты с тяжелой травмой мозга, требуют с самого начала соответствующего лечения.

Тяжелая травма черепа и головного мозга приводит к нарушению жизненно важных функций организма, поэтому от своевременной и правильной первой помощи зависит не только дальнейший исход травматической болезни головного мозга, но нередко и жизнь пострадавшего.

Сотрясение головного мозга представляет собой более легкую форму повреждения по сравнению с ушибом. Нарушения при нем носят функциональный характер.

Основные симптомы:

оглушение, реже кратковременная потеря сознания;

утрата пострадавшим способности вспомнить, что было с ним до травмы;

головная боль, головокружение;

тошнота;
звон и шум в ушах;
приливы крови к лицу, потливость;
быстро проходящие расстройства дыхания;
изменения пульса (кратковременное учащение или замедление).
Хотя сотрясение головного мозга считается относительно легкой травмой, однако не следует забывать, что в острый его период вышеперечисленные симптомы могут замаскировать более тяжелые и жизнеопасные повреждения мозга, такие как ушиб, кровоотечение, сдавление его важных центров излившейся кровью.

Первая помощь при сотрясении головного мозга:

Все пострадавшие с сотрясением головного мозга подлежат госпитализации. Такие больные транспортируются на носилках, в горизонтальном положении на спине с фиксацией шейного отдела позвоночника.
На голову нужно положить пузырь со льдом.
Если у пострадавшего имеется рана головы, ее необходимо закрыть чистой повязкой, предварительно обработав кожу вокруг раны спиртовым раствором йода.
Ушибы головного мозга различают по локализации, глубине повреждений мозговой ткани и степени тяжести.
Ушибы головного мозга бывают легкими, средней тяжести и тяжелыми.
Первая помощь при ушибах головного мозга определяется как общим состоянием больного, так и условиями места происшествия.
Вызвать бригаду «Скорой помощи».
Выяснить обстоятельства травмы и состояние пострадавшего в первый момент после травмы.
Больного надо удобно уложить, расстегнуть воротник и ослабить пояс.
Обратить внимание на пульс, состояние кожных покровов, их цвет, температуру, влажность.
Немедленно освободить дыхательные пути от крови, слизи, рвотных масс, инородных тел (сломанных зубов и др.).
Никогда не следует извлекать из раны костные отломки и инородные тела, так как эти манипуляции нередко сопровождаются обильным кровоотечением.
При массивных кровоотечениях из ран головы накладывают давящую повязку.
При кровоотечении из наружного слухового прохода производится тампонада его. Вводить тампон глубоко в слуховой проход не рекомендуется, так как возможно инфицирование раны.

Контрольные вопросы:

1. Что является основной причиной черепно-мозговых повреждений?
2. Что представляет собой сотрясение головного мозга?
3. Назовите симптомы сотрясения головного мозга?
4. В чем заключается первая помощь при сотрясении головного мозга?
5. Какими бывают ушибы головного мозга?

Практическая работа №20

Тема: Травматический токсикоз. Основные периоды развития токсикоза

Цель: совершенствовать умения владеть основами медицинских знаний и оказания первой помощи пострадавшим при неотложных состояниях.

Задачи: - проанализировать изученный материал о травматическом токсикозе;
- выделить основные понятия и термины;

- составить алгоритм действий при травматическом токсикозе.

Методические рекомендации по выполнению работы:

1. Изучить (используя интернет – ресурсы) и проанализировать изученный материал о травматическом токсикозе;
2. выделить основные понятия и термины, составив тест;
3. решить тест;
4. составить алгоритм действий при травматическом токсикозе письменно или в виде сообщения (на выбор).

Литература:

А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников Основы безопасности жизнедеятельности. 10 класс: учебник для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников; под ред. А.Т.Смирнова; Рос. акад. Наук, Рос. акад. Образования, изд-во Просвещение – 3-е изд., 2011. – 351 с., [8] л. ил.

Интернет – ресурсы:

<http://1siteedit.ru/otravlenie/1/0> – Первая помощь

Теоретическая часть:

Травматический токсикоз, или Синдром длительного сдавливания (синдром длительного сжатия) — синдром длительного сокрушения тканей — возникает при длительном сжатии участков тела тяжелыми предметами или при длительном пребывании в одном положении на твердой поверхности. Синдром длительного сдавливания (СТС) (травматический токсикоз, мышечно-почечный синдром, краш-синдром) — чрезвычайно тяжелое повреждение, которое может возникать при длительном сдавливании тканей через всасывания продуктов нарушенного обмена веществ.

Причины развития

Чаще всего в мирное время СТЗ развивается при стихийных бедствиях, ДТП, тяжелом алкогольном опьянении, употреблении различных психотропных и наркотических средств (метадон, дезоморфин) и др.

Механизм развития СТЗ и симптоматика

Пусковым механизмом СТЗ является освобождение от сдавливания — декомпрессия. В первые часы после декомпрессии состояние пострадавшего может быть удовлетворительным и не вызывать у сторонних тревоги. Это может привести к недооценке тяжести повреждения, неполноценного оказания помощи и к гибели пострадавшего. Сразу после декомпрессии на конечности видно ссадины, углубления, повторяющие форму предметов, сдавливали, кожа конечности бледная, местами умеренно синюшная, холодная на ощупь, чувствительность отсутствует. Через 30-40 мин начинает развиваться отек. Общее состояние резко ухудшается через 2-3 часа после декомпрессии, появляются жажда, тошнота, рвота, вялость, сонливость и быстро развивается острая почечная недостаточность. Через 6-12 часов после освобождения от сдавливания возникает тяжелое состояние, вызванное всасыванием большого количества токсинов из поврежденных мышечных тканей и блокировки почек токсическими продуктами распада (миоглобинурия). Развивается острая почечная недостаточность. Смерть наступает от почечной комы.

Периоды развития травматического токсикоза

В развитии травматического токсикоза различают три периода: ранний, промежуточный и поздний.

- Ранний период характеризуется возбуждением. Пострадавший пытается освободиться от предмета, его сдавливает, просит помощи.

- После пребывания в таком состоянии в течение 1,5-2 ч развивается промежуточный период. В организме начинают проявляться токсические явления. Возбуждение проходит,

пострадавший иногда впадает в дремотное состояние, чувствует общую слабость, сухость во рту, жажду.

- В поздний период состояние человека резко ухудшается: снова появляется возбуждение, неадекватная реакция на окружающий мир, потерпевший бредит, может быть озноб, рвота. Зрачки пострадавшего сначала сильно сужаются, а через некоторое время расширяются. Пульс слабый, частый. В тяжелых случаях наступает смерть

Оказание первой помощи при СВХ

1. Если есть возможность, сразу начинают инфузию (желательно без препаратов, содержащих калий).
2. Устранить причину сдавливания.
3. Если конечности имеют синюшный цвет, холодные и сильно травмированы, на них накладывают жгут, но не сильно затягивают, чтобы не нарушить кровообращение. Это замедлит распространение кровью токсических веществ из разбитых участков. Если конечности теплые на ощупь, поврежденную конечность обложить ватой или другим мягким материалом и туго забинтовать обычным или эластичным бинтом.
4. Травмированную конечность обкладывают пакетами со льдом или холодной водой, накладывают транспортную шину, как при переломе.
5. Если есть возможность, то выше места наложения жгута или бинта конечность обкалывают новокаином (при отсутствии аллергии на него).
6. Обязательно необходимо ввести обезболивающие и сердечные средства.
7. С первых минут оказания помощи рекомендуется дать пострадавшему горячий напиток (чай, кофе с небольшим количеством соды — 2 ч.л. соды на 0,5 л жидкости). Сода способствует восстановлению кислотно-щелочного равновесия, а жидкость — выведению токсинов из организма с мочой.
8. Пострадавшего тепло укутать и осторожно транспортировать в больницу.

Дальнейшее лечение

Дальнейшее лечение в больнице заключается в восстановлении водного баланса, соответствующей хирургической обработке поврежденных участков и замещения функции почек (гемодиализ) до времени восстановления их функции или к переходу в хроническую болезнь почек (хроническая почечная недостаточность).

Контрольные вопросы:

1. Что такое травматический токсикоз?
2. Причины развития травматического токсикоза?
3. Каковы основные периоды развития токсикоза?
4. Оказание первой помощи при СВХ.

Практическая работа №21

Тема: Основные инфекционные заболевания. Пути передачи возбудителей

Цель: совершенствовать умения владеть основами медицинских знаний и оказания первой помощи пострадавшим при неотложных состояниях (при травмах, отравлениях и различных видах поражений), включая знания об основных инфекционных заболеваниях и их профилактике.

Задачи: - научиться определять симптомы инфекционных заболеваний;

- рассмотреть правила профилактики инфекционных заболеваний;

- уметь составлять алгоритм действий при оказании первой помощи при инфекционных заболеваниях.

Методические рекомендации по выполнению работы:

1. Проанализировать изученный материал.
2. Выделить основные принципы распространения инфекций.
3. Письменно составить перечень профилактических мероприятий.
4. Сдать работу преподавателю.

Литература:

А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников Основы безопасности жизнедеятельности. 10 класс: учебник для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников; под ред. А.Т.Смирнова; Рос. акад. Наук, Рос. акад. Образования, изд-во Просвещение – 3-е изд., 2011. – 351 с., [8] л. ил.

Интернет – ресурсы:

[http:// 1sitedit.ru/otravlenie/1/0](http://1sitedit.ru/otravlenie/1/0) – Первая помощь

Теоретическая часть:

Понятие об инфекционных заболеваниях и их возбудителях

Инфекционные болезни известны человечеству с глубокой древности, когда эпидемиями охватывались огромные территории, включая целые государства и народы. Недаром инфекционные болезни получили название "морowych болезней". Профилактика инфекционных заболеваний, борьба с ними во все времена и у всех народов представляли собой самую серьезную общественную проблему.

Инфекционные заболевания - это заболевания, которые вызываются и поддерживаются присутствием в организме живого повреждающего чужеродного агента - возбудителя. Он вступает в сложное биологическое взаимодействие с организмом человека, что приводит к инфекционному процессу, затем - инфекционной болезни. Инфекционный процесс представляет собой взаимодействие возбудителя и организма человека в определенных условиях внешней среды, на воздействие возбудителя организм отвечает защитными реакциями. Понятие "инфекция" означает состояние зараженности организма и проявляется в виде болезни или носительства.

Как правило, каждое инфекционное заболевание имеет своего возбудителя. Встречаются исключения, когда у одной болезни может быть несколько возбудителей, например сепсис. И наоборот, один возбудитель - стрептококк вызывает разные болезни - ангину, скарлатину, рожу.

По локализации возбудителя в организме человека, путям передачи и способам его выделения во внешнюю среду выделяют 5 групп инфекционных болезней:

1. Кишечные инфекции (фекально-оральный путь передачи). Возбудитель локализуется в кишечнике и выделяется во внешнюю среду с испражнениями, они способны вызвать заболевание здорового человека в том случае, если попали в его организм через рот вместе с пищевыми продуктами, водой, либо занесены грязными руками. Иначе говоря, для кишечных инфекций характерен фекально-оральный механизм передачи.
2. Инфекции дыхательных путей (воздушно-капельный - аэрозольный путь распространения). Заражение здорового человека происходит при попадании инфицированных частиц слизи в дыхательные пути.
3. Кровяные инфекции трансмиссивные (передача возбудителя через переносчиков - комары, блохи, клещи и др.). Возбудители проникают в ток крови при укусе блохами, комарами, вшами, москитами, клещами с последующей локализацией возбудителей в крови.
4. Кровяные инфекции нетрансмиссивные (заражение при инъекциях, переливании крови, плазмы и т.п.).
5. Инфекции наружных покровов (контактный путь распространения, заражение через кожу или слизистые оболочки).

По характеру источников инфекционные заболевания подразделяются на две основные группы: антропонозы, при которых источником инфекции является человек, и зоонозы, когда источником инфекции служат животные.

Главное отличие инфекционных болезней от остальных заключается в том, что больной выделяет во внешнюю среду возбудителей, т. е. является источником заражения и распространения инфекции. Выделение возбудителя в окружающую среду происходит по-разному: с выдыхаемым воздухом при кашле и насморке, с мочой, с фекалиями и т. д. Зависит это от местонахождения очага инфекции в организме.

Инфекционные заболевания всегда сопровождаются общими реакциями организма: повышением температуры тела, лихорадкой, токсическим поражением нервной системы и др. У некоторых инфекционных больных могут развиваться даже нервно-психические расстройства.

Инфекционные болезни очень динамичны - симптомы заболевания могут быстро сменять друг друга. Например, сыпь на коже быстро появляется и быстро исчезает, расстройства стула сохраняются только в течение нескольких часов, признаки обезвоживания также нарастают довольно быстро и т. д. Из-за частой смены симптомов могут возникать сложности в диагностике.

Еще одна особенность инфекционных болезней состоит в том, что отсутствие жалоб часто опережает полное восстановление всех нарушенных болезнью функций. Очень часто в периоде выздоровления сохраняются существенные изменения отдельных органов и систем: сердца после перенесенной дифтерии или ангины, толстой кишки при дизентерии, печени при вирусных гепатитах, почек при геморрагической лихорадке и др.

При встрече с возбудителями инфекционных болезней люди не всегда заболевают. Это может быть связано с врожденной или приобретенной устойчивостью ряда людей к болезнетворным микробам. Важным в предохранении от инфекционных заболеваний является постоянное соблюдение мер профилактики.

В человеческом организме на пути проникновения болезнетворных микробов стоят защитные барьеры организма: сухая чистая здоровая кожа, соляная кислота и ферменты желудка, в крови лейкоциты (белые кровяные тельца), которые захватывают и уничтожают болезнетворных микробов. В здоровом организме защитные силы более эффективны.

Основными возбудителями инфекционных болезней являются: простейшие, бактерии, спирохеты, риккетсии, хламидии, микоплазмы, вирусы и др. Большинство инфекционных заболеваний вызываются бактериями и вирусами.

В передаче возбудителей участвуют несколько основных факторов: воздух, вода, пищевые продукты, почва, предметы обихода, живые переносчики.

Воздух служит фактором передачи так называемой капельной инфекции, т.е. участвует в механизме передачи возбудителей инфекций дыхательных путей. В воздух возбудители попадают с каплями слизи в огромных количествах при чиханье, кашле и разговоре. Во взвешенном состоянии они находятся в течение нескольких часов и могут переноситься с током воздуха в другие помещения и оседать на окружающих предметах. После высыхания капель слизи и мокроты возбудители попадают в пыль и проникают с вдыхаемым воздухом в организм здорового человека. Таким образом распространяются туберкулез, сибирская язва, туляремия.

Не менее важным фактором передачи возбудителей является вода. В воду возбудители попадают различными путями: при спуске в водоемы сточных вод канализации, с талыми и дождевыми водами, при неправильном устройстве и содержании колодцев, водопое скота, попадании в воду трупов грызунов. Передача инфекции происходит при питье зараженной воды, при использовании ее в хозяйственных нуждах, купании.

Через воду распространяются холера, брюшной тиф, лептоспирозы, вирусный гепатит А, туляремия.

Передача возбудителей через пищевые продукты имеет большое значение, т.к. в них возбудитель не только сохраняется, но и размножается. В пищевые продукты возбудители попадают через грязные руки больного или носителя инфекции, через мух, грызунов, через мясо, молоко и другие продукты от больного животного, при неправильной перевозке, хранении и приготовлении пищевых продуктов. Через молоко и молочные продукты передается бруцеллез, брюшной тиф, дизентерия, туберкулез. Мясо, мясные продукты и рыба играют роль в возникновении пищевых токсикоинфекций, ботулизма. Через овощи и фрукты, хлебобулочные продукты чаще передаются кишечные болезни. В почву возбудители попадают с выделениями человека и животных, с различными отбросами. Почва является местом обитания и размножения паразитов, созревания яиц некоторых гельминтов. Непосредственно через почву происходит заражение при столбняке, газовой гангрене. Из почвы возбудители попадают на пищевые продукты, в воду и различные объекты в окружении человека.

Живые переносчики возбудителей чаще всего являются биологическими хозяевами возбудителей и реже механическими переносчиками. Живые переносчики, активно перемещаясь, способствуют быстрейшему и наиболее благоприятному для возбудителя переносу его через внешнюю среду.

Инфекционные заболевания — это заболевания, которые возникают в результате проникновения в организм человека патогенных (болезнетворных) микроорганизмов. Основными возбудителями инфекционных заболеваний являются: прионы, простейшие, бактерии, спирохеты, риккетсии, хламидии, микоплазмы, грибы, вирусы и др. Но большинство инфекционных заболеваний вызываются бактериями и вирусами.

Правда, иногда, простого проникновения в организм патогенного микроорганизма недостаточно, чтобы развилась инфекционная болезнь. Организм человека должен быть восприимчивым к данной инфекции и должен отвечать на внедрение микроба особой реакцией, определяющей клиническую картину болезни и все другие ее проявления. А для того, чтобы патогенный микроб вызвал инфекционное заболевание, он должен обладать вирулентностью (ядовитостью; лат. *vīgus* — яд), то есть способностью преодолевать сопротивляемость организма и проявлять токсическое действие.

Патогенный микроорганизм вступает в сложное биологическое взаимодействие с организмом человека, что приводит к инфекционному процессу, затем — инфекционной болезни.

В человеческом организме на пути проникновения болезнетворных микробов на страже всегда стоят защитные барьеры организма: здоровая кожа, соляная кислота и ферменты желудка, лейкоциты крови (белые кровяные шарики крови), которые захватывают и уничтожают болезнетворных микробов.

Как же действуют патогенные микроорганизмы? Одни патогенные агенты вызывают отравление организма выделяемыми ими в процессе жизнедеятельности экзотоксинами (например, столбняк, дифтерия), а другие просто высвобождают токсины (эндотоксины) при разрушении своих же тел (например, холера, брюшной тиф).

Передача инфекционного агента может осуществляться посредством прямых контактов (горизонтальная передача возбудителя), а также через плаценту от матери к плоду (вертикальная передача возбудителя).

Как правило, каждая инфекционная болезнь имеет своего специфического возбудителя, но, иногда встречаются и исключения, когда у одной болезни может быть несколько возбудителей (сепсис). И, наоборот, когда один возбудитель (стрептококк) вызывает

разные болезни (например, ангина, скарлатина, рожа). Ежегодно открываются новые возбудители инфекционных болезней.

Инфекционные болезни характеризуются:

1. этиологией (патогенный микроб или его токсины);
2. заразительностью, нередко — склонностью к широкому эпидемическому распространению;
3. цикличностью течения;
4. формированием иммунитета;

В части случаев они отличаются возможным развитием микробоносительства или хронических форм болезни.

Кроме патогенных микроорганизмов, существуют и такие микроорганизмы, которые обнаруживаются как в окружающей среде, так и в составе нормальной микрофлоры человека. Их называют условно-патогенными микроорганизмами (УПМ). УПМ обычно безвредны для здорового человека. Но у пациентов с иммунодефицитом УПМ могут вызывать эндогенные или экзогенные инфекции после проникновения в органы и ткани, где их существование обычно исключено. Разновидностью эндогенной инфекции является аутоинфекция, возникающая в результате распространения из одного очага организма-хозяина в другой.

Многие возбудители инфекционных заболеваний видны под обычным микроскопом, а иногда их можно увидеть только при увеличении в тысячи раз, через электронный микроскоп.

В развитии инфекционной болезни различают несколько периодов — это инкубационный период, начальный период, разгар болезни и выздоровления. Каждый период имеет свои характерные признаки.

Одной из особенностей инфекционных заболеваний является наличие инкубационного периода.

Инкубационный период — время от момента заражения и до первых клинических проявлений болезни. Разные инфекционные болезни имеют различную длительность этого периода от нескольких часов до месяцев, и даже лет. Для некоторых болезней длительность инкубационного периода строго определена.

Начальный период — это время с момента появления первых признаков болезни до ее разгара. В этом периоде нет характерных признаков, присущих для конкретного заболевания, преобладают общие симптомы болезни.

Период разгара болезни — появление характерных для данной болезни признаки, многие признаки могут достигать своей максимальной выраженности.

Период выздоровления начинается с момента уменьшения выраженности проявлений инфекционного заболевания, длительность которого зависит от многих факторов: тяжести перенесенного заболевания, сопутствующих заболеваний, особенностей организма и др.

Иногда после перенесенного инфекционного заболевания наблюдаются остаточные явления, возникающие, как правило, в период разгара, но сохраняющиеся на протяжении многих месяцев, лет и даже всей жизни.

Классификация инфекционных заболеваний

Сегодня наиболее широко используется классификация инфекционных заболеваний Л. В. Громашевского:

- кишечные (холера, дизентерия, сальмонеллёз, эшерихиоз);
- дыхательных путей (грипп, аденовирусная инфекция, коклюш, корь, ветряная оспа);
- «кровяные» (малярия, ВИЧ-инфекция);
- наружных покровов (сибирская язва, столбняк);
- с различными механизмами передачи (энтеровирусная инфекция).

При встрече с возбудителями инфекционных болезней люди не всегда заболевают. Это может быть связано с врожденной или приобретенной устойчивостью ряда людей к болезнетворным микробам. Важным в предохранении от инфекционных заболеваний является постоянное соблюдение профилактических мер предупреждения заражения. К профилактическим мерам относятся:

- повышение сопротивляемости организма гигиеной и физкультурой;
- проведение профилактических прививок;
- карантинные мероприятия;
- излечение источника инфекции.

Карантин — это комплекс мероприятий по прекращению распространения инфекции, сюда включается изоляция ранее заболевших, дезинфекция места жительства, выявление контактирующих с больными и т. п.

Инфекции не признают географических преград и государственных границ. Эпидемия, разразившаяся в любой точке земного шара, представляет угрозу и для жителей других стран. Активная иммунизация дает возможность резко снизить заболеваемость инфекциями и полностью искоренить некоторые из них. В последнем случае вакцинация становится уже ненужной, как это произошло с натуральной оспой.

Контрольные вопросы:

1. Что такое инфекционные заболевания?
2. Каковы пути передачи инфекционных заболеваний?
3. Чем характеризуются инфекционные заболевания?
4. Что представляет собой инкубационный период развития инфекционного заболевания?

Практическая работа №22

Тема: Первая медицинская помощь при ДТП

Цель: совершенствовать умения владеть основами медицинских знаний и оказания первой помощи пострадавшим при неотложных состояниях.

Задачи: - знать правила оказания первой помощи;

- выделить основные принципы, которыми следует руководствоваться при оказании первой медицинской помощи;
- научиться пользоваться алгоритмом действий при оказании первой помощи.

Методические рекомендации по выполнению работы:

1. Проанализировать изученный материал.
2. Выделить основные принципы оказания первой медицинской помощи.
3. Письменно составить алгоритм действий при оказании первой помощи.
4. Сдать работу преподавателю.

Литература:

А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников Основы безопасности жизнедеятельности. 10 класс: учебник для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / А.Т. Смирнов, Б.О. Хренников; под ред. А.Т.Смирнова; Рос. акад. Наук, Рос. акад. Образования, изд-во Просвещение – 3-е изд., 2011. – 351 с., [8] л. ил.

Интернет – ресурсы:

<http://1siteedit.ru/otravlenie/1/0> – Первая помощь

Теоретическая часть:

Основное требование при оказании первой медицинской помощи: НЕ НАВРЕДИ!

Необходимая последовательность действий:

- *Убедитесь в личной безопасности.* Автомобиль с бензиновым двигателем сгорает за 5 минут, реальна угроза взрыва. Ваши действия должны быть продуманными.
- *Эвакуация пострадавшего.* При ДТП наиболее вероятно повреждение шейного отдела позвоночника. Неправильное извлечение пострадавшего может привести к его смерти.
- *Определите уровень сознания.* Задайте любой вопрос пострадавшему, одновременно фиксируя ему голову: большие пальцы - на затылке, указательные - с боков, средние - на углах нижней челюсти, безымянные - на сонной артерии для определения пульсации. Наложите шейный воротник. Извлеките пострадавшего как единое целое. Проверьте реакцию зрачка на свет, наличие дыхания и сердцебиения.

Первая помощь – это совокупность простых, целесообразных мер по охране здоровья и жизни пострадавшего от травмы или внезапно заболевшего человека.

Первую помощь оказывают на месте происшествия, еще до прихода врача или до транспортировки пострадавшего в больницу. Правильно оказанная первая помощь сокращает время лечения, способствует быстрейшему заживлению ран и часто является решающим фактором при спасении жизни.

По мере своих способностей и возможностей первую помощь может оказать каждый человек. В соответствии с этим первая помощь делится на дилетантскую (неквалифицированную), санитарную и специальную. Бывают случаи, когда пострадавшему приходится оказывать первую помощь самому себе; это так называемая самопомощь.

Сущность первой помощи заключается в прекращении дальнейшего воздействия травмирующих факторов, проведении простейших мероприятий и в обеспечении скорейшей транспортировки пострадавшего в лечебное учреждение. Задача первой помощи заключается в предупреждении опасных последствий травм, кровотечений, инфекций и шока.

При оказании первой помощи следует руководствоваться следующими принципами:

- целесообразность и правильность;
- быстрота;
- обдуманность и решительность;
- спокойствие и хладнокровие.

При оказании первой помощи необходимо придерживаться определенной последовательности действий, требующей быстрой и правильной оценки состояния пострадавшего. Это особенно важно в тех случаях, когда пострадавший находится без сознания и внешне выглядит мертвым. Данные, установленные лицом, оказывающим первую помощь, позднее могут помочь врачу при оказании квалифицированной помощи.

Прежде всего следует установить:

- обстоятельства, при которых произошла травма;
- время возникновения травмы;
- место возникновения травмы.
- При досмотре пострадавшего устанавливают:
- вид и тяжесть травмы;
- способ обработки ран или повреждений;
- необходимые средства для оказания помощи в зависимости от имеющихся возможностей и обстоятельств.

Путем проведения простейших мероприятий можно спасти жизнь пострадавшему, уменьшить его страдания, предупредить развитие возможных осложнений и облегчить тяжесть течения травмы или заболевания.

К мероприятиям первой медицинской помощи относятся временная остановка кровотечения, наложение стерильной повязки на рану или ожоговую поверхность,

искусственное дыхание, непрямой массаж сердца, введение антидотов и болеутоляющих средств (при шоке), тушение горячей одежды и др.

Оказание первой медицинской помощи в короткие сроки имеет решающее значение для дальнейшего течения и исхода поражения, а иногда и спасения жизни. Выше уже говорилось о том, что пострадавший человек внешне может выглядеть мертвым.

Оказывающий помощь должен уметь отличить потерю сознания от смерти.

Признаки жизни:

- наличие пульса на сонной артерии;
- наличие самостоятельного дыхания;
- реакция зрачка на свет (если открытый глаз пострадавшего заслонить рукой, а затем быстро отвести ее в сторону, то наблюдается сужение зрачка).

При обнаружении признаков жизни к оказанию первой помощи приступают немедленно, особенно в тяжелых случаях (артериальное кровотечение, бессознательное состояние, удушье). Если в распоряжении оказывающего помощь нет необходимых средств, то ему следует призвать окружающих. Первая помощь должна оказываться быстро, но таким образом, чтобы это не отразилось на ее качестве.

Во всех случаях оказания первой помощи следует принять меры по доставке пострадавшего в лечебное учреждение или вызвать «скорую помощь».

Контрольные вопросы:

1. В чем заключается сущность первой медицинской помощи?
2. Кем и когда должна оказываться первая медицинская помощь?
3. Какими принципами следует руководствоваться при оказании первой медицинской помощи?
4. Что необходимо установить при первом осмотре пострадавшего?
5. Каковы признаки жизни?

СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

1. Микрюков В.Ю. Безопасность жизнедеятельности: Учебник. – М.: КНОРУС, 2010. – 288 с.
2. Марков В.В. Основы безопасности жизнедеятельности: Учебник. – М.: Дрофа, 2013. – 302 с.
3. Наставление по стрелковому делу. М.: Воениздат, 1987. – 640 с.
4. Общевоинские уставы Вооружённых Сил Российской Федерации. – М.: Эксмо, 2009. – 608 с.
5. Сборник законов Российской Федерации. – М.: Эксмо, 2006. – 928 с.
6. Основы безопасности жизнедеятельности РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.grandars.ru/shkola/bezopasnost-zhiznedeyatelnosti/bezopasnost-zhiznedeyatelnosti.html>
7. Лекции по БЖД РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/dir/cat19/subj44/file17053/view159291.html>
8. Научно-практический и учебно-методический журнал Безопасность жизнедеятельности РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.novtex.ru/bjd/>
9. МЧС России. Видеоролики по БЖД РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.mchs.gov.ru/info/individual/rules/Videoroliki_po_bezopasnosti_zhiznedej/

Тест к практической работе №5

Оповещение и информирование населения об опасностях, возникающих в чрезвычайных ситуациях военного и мирного времени**1. Что такое Единая дежурно – диспетчерской служба Российской Федерации?**

- а - это система, в обязанности которой входят приём оператором по номеру **112** вызовов (сообщений о происшествиях) и обеспечение психологической поддержки позвонившему лицу; передача информации о происшествиях в дежурно-диспетчерские службы; автоматический дозвон до позвонившего лица в случае внезапного прерывания соединения; регистрация и документирование всех входящих и исходящих звонков по номеру 112; ведение базы данных об основных характеристиках происшествий, о начале и завершении экстренного реагирования на полученные вызовы;
- б - это система средств массовой информации, предоставляющая услуги по выдаче информации о чрезвычайных ситуациях;
- в - это система оповещения и информирования входящая в состав РСЧС.

2. Что представляет собой оповещение и информирование населения об опасностях, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий?

- а – это система средств массовой информации, оснащающая вопросы оповещения и информирования населения об опасностях, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий;
- б – это своевременное доведение до населения сигналов опасности и необходимой информации об обстановке и порядке поведения в создавшихся условиях с помощью комплексного использования государственных и коммерческих систем проводного, радио- и телевизионного вещания и других технических средств передачи информации;
- в – это система переговоров населения и специальных служб по вопросам оповещения и информирования населения об опасностях, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий.

3. Какие системы оповещения созданы на территории всех субъектов Российской Федерации?

- а - системы централизованного оповещения, которые находятся на постоянном дежурстве;
- б - местные системы оповещения, которые предназначены для оповещения населения о чрезвычайных ситуациях природного характера;
- в - региональные системы оповещения для передачи информации только для предприятий и учреждений.

4. Назовите основной способ оповещения населения о чрезвычайных ситуациях?

- а - передача речевой информации с использованием сетей проводного, радио- и телевизионного вещания;
- б – звуковые сигналы сирен, производственных гудков, громкоговорителей;
- в – передача информации о ЧС через печать в средствах массовой информации, журналах и газетах.

5. Что используют для привлечения внимания населения перед передачей речевой информации?

- а - используют специальные системы по привлечению внимания;
- б - включаются сирены, производственные гудки и другие сигнальные средства - это сигнал «Внимание всем!»;

в – удары в барабаны, бубны, громкие крики, удары по железу.

6. Каковы действия населения после сигнала «Внимание всем!».

а - нужно быстро выключить электричество, закрыть окна, двери и прослушать сообщение органов ГОЧС;

б - по сигналу необходимо включить радио или телевизионные приёмники на программе передач Центрального телевидения и прослушать сообщение органов ГОЧС;

в - по сигналу необходимо включить радио или телевизионные приёмники на местной программе передач и прослушать сообщение органов ГОЧС.

7. Что обязаны предоставлять Федеральные органы государственной власти, органы государственной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления и администрация организаций населению в области защиты от ЧС?

а - предоставлять жилье, питание, медицинскую помощь, телефонную связь;

б - предоставлять информацию о ведении базы данных об основных характеристиках происшествий, о начале и завершении экстренного реагирования на полученные вызовы (сообщения о происшествиях), а также о его основных результатах;

в - обязаны оперативно и достоверно информировать население через средства массовой информации о состоянии защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и принятых мерах по обеспечению их безопасности, о прогнозируемых и возникших чрезвычайных ситуациях, о приёмах и способах защиты населения от них.

8. Какие действия рекомендуется выполнять при необходимости эвакуации?

а - сообщить соседям и родственникам о случившемся, привести домой детей и придумать свой план и маршрут эвакуации;

б - собрать вещи первой необходимости, документы, деньги, ценности; консервированные и сухие продукты питания и питьевую воду; подготовить квартиру к консервации; оказать помощь престарелым и больным, проживающим по соседству;

в – заправить автомобиль наибольшим количеством ГСМ и быстро уезжать.

9. По каким федеральным законам силы и средства гражданской обороны участвуют в защите населения при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера?

а - Уголовный кодекс Российской Федерации;

б - Федеральный закон « Об оказании первой медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера»;

в - «О гражданской обороне» и «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

10. Что позволяет своевременно принять меры защиты, сохранить и спасти жизнь себе и окружающим?

а - умелые и чёткие действия каждого гражданина по сигналу «Внимание всем!» и строгое соблюдение правил поведения;

б - знания Основ безопасности жизнедеятельности и строгое соблюдение правил поведения;

в - строгое соблюдение правил поведения и умение сохранять спокойствие в экстренных ситуациях связанных ситуациями военного и мирного времени.

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет
им.М.Акмуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов
дисциплина: БП.07 Обществознание

разработал: Санкин Никита Олегович
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

Пояснительная записка

Настоящие методические указания предназначены для организации и проведения практических занятий по дисциплине "Обществознание" для студентов 1 курса СПО.

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях, формирование умений применять их для анализа конкретных ситуаций, развитие критического мышления и навыков аргументации.

Каждое практическое занятие включает в себя:

Краткое повторение теоретического материала по теме.

Выполнение практических заданий: анализ кейсов, решение задач, работа с документами, дискуссии, ролевые игры и т.д.

Обсуждение результатов выполненных заданий.

Формулирование выводов.

Для успешного выполнения заданий студентам рекомендуется предварительно изучить теоретический материал по теме, ознакомиться с соответствующими нормативными правовыми актами (при необходимости).

Активность и участие в обсуждении оцениваются преподавателем.

Тема 1: Общество и общественные отношения

Цель: Закрепить понимание понятия "общество", выявить основные признаки общества как системы, разграничить общественные отношения по различным сферам.

Форма занятия: Анализ кейсов и дискуссия.

Практические задания:

Кейс 1: Опишите общество в вашем городе/селе. Какие признаки общества вы можете выделить? Насколько это общество интегрировано? (наличие культурных, социальных и экономических связей, схожие ценности)

Кейс 2: Рассмотрите ситуацию: подростки организовали волонтерскую группу для помощи пожилым людям. Какие типы общественных отношений в ней представлены? К какой сфере общественной жизни они относятся?

Дискуссия: "Интернет: благо или зло для общества?". Аргументируйте свою точку зрения, опираясь на знания о влиянии интернета на различные сферы общественной жизни.

Вопросы для обсуждения:

Что такое общество в широком и узком смысле?

Какие существуют сферы общественной жизни?

Как взаимосвязаны сферы общественной жизни?

Какие типы общественных отношений вам известны?

Вывод: Общество – сложная система, состоящая из взаимосвязанных элементов и сфер. Понимание структуры и функционирования общества необходимо для анализа социальных процессов и принятия осознанных решений.

Тема 2: Становление личности в процессе социализации

Цель: Изучить процесс социализации, выявить факторы, влияющие на формирование личности, рассмотреть различные агенты социализации.

Форма занятия: Ролевая игра и анализ конкретных ситуаций.

Практические задания:

Ролевая игра: "Влияние семьи на формирование личности".

Распределите роли членов семьи (родители, дети разного возраста) и разыграйте сценку, демонстрирующую различные подходы к воспитанию и их последствия.

Анализ ситуации: Рассмотрите примеры влияния СМИ (телевидение, интернет) на формирование ценностей и установок у молодежи. Какие положительные и отрицательные стороны вы можете выделить?

Задание: Напишите эссе на тему: "Мой путь социализации: кто и что повлияло на меня больше всего?".

Вопросы для обсуждения:

Что такое социализация?

Какие факторы влияют на формирование личности?

Кто является агентами социализации?

Какие этапы социализации вы знаете?

Что такое ресоциализация?

Вывод: Социализация – непрерывный процесс, в ходе которого личность усваивает социальные нормы, ценности и знания, необходимые для полноценной жизни в обществе. Агенты социализации играют важную роль в этом процессе.

Тема 3: Культура и ее формы

Цель: Рассмотреть понятие "культура", выявить различные формы культуры (материальную и духовную, массовую, народную и элитарную), проанализировать их особенности и взаимосвязь.

Форма занятия: Анализ примеров и дискуссия.

Практические задания:

Задание: Приведите примеры материальной и духовной культуры, окружающей вас в повседневной жизни.

Анализ примеров: Проанализируйте примеры массовой, народной и элитарной культуры (кино, музыка, литература, изобразительное искусство). В чем их отличия? Какова их роль в обществе?

Дискуссия: "Влияние массовой культуры на духовное развитие личности: положительное или отрицательное?".

Вопросы для обсуждения:

Что такое культура?

Какие существуют формы культуры?

В чем различия между материальной и духовной культурой?

Какие функции выполняет культура?

Что такое субкультура и контркультура?

Вывод: Культура – это совокупность материальных и духовных ценностей, созданных человечеством. Различные формы культуры отражают многообразие потребностей и интересов общества.

Тема 4: Рыночные отношения в экономике

Цель: Изучить принципы функционирования рыночной экономики, рассмотреть основные элементы рыночного механизма (спрос, предложение, цена, конкуренция), выявить преимущества и недостатки рыночной системы.

Форма занятия: Решение задач и анализ графиков.

Практические задания:

Задача 1: Представьте, что вы производитель товара. Как изменение цены повлияет на ваш объем производства? Объясните с точки зрения законов спроса и предложения.

Задача 2: На рынке определенного товара увеличилось количество продавцов. Как это повлияет на цену товара? Объясните с точки зрения конкуренции.

Анализ графиков: Проанализируйте графики спроса и предложения на определенный товар. Определите равновесную цену и объем продаж. Что произойдет, если государство установит цену выше или ниже равновесной?

Вопросы для обсуждения:

Что такое рынок?

Какие условия необходимы для функционирования рыночной экономики?

Что такое спрос и предложение?

Как формируется цена на рынке?

Что такое конкуренция?

Какие преимущества и недостатки у рыночной экономики?

Вывод: Рыночная экономика – это система, основанная на свободе предпринимательства, конкуренции и ценовом механизме. Она обладает как преимуществами (эффективное распределение ресурсов, стимулирование инноваций), так и недостатками (неравенство доходов, нестабильность).

Тема 5: Экономика предприятия

Цель: Рассмотреть основные экономические показатели деятельности предприятия (выручка, себестоимость, прибыль), изучить факторы, влияющие на эффективность производства, сформировать представление о планировании и управлении предприятием.

Форма занятия: Анализ кейсов и решение задач.

Практические задания:

Кейс 1: Проанализируйте ситуацию: предприятие увеличило объем производства, но прибыль не выросла. В чем могут быть причины?

Кейс 2: Предприятие хочет внедрить новую технологию производства. Какие факторы необходимо учитывать при принятии решения?

Задача: Рассчитайте прибыль предприятия, зная его выручку и себестоимость.

Вопросы для обсуждения:

Что такое предприятие?

Какие существуют виды предприятий?

Какие основные экономические показатели деятельности предприятия?

Что такое себестоимость, выручка и прибыль?

Какие факторы влияют на эффективность производства?

Что такое бизнес-план?

Вывод: Эффективное управление предприятием требует знания экономических показателей, умения планировать и принимать обоснованные решения.

Тема 6: Политический процесс и его участники. Избирательная система.

Цель: Изучить понятие "политический процесс", рассмотреть его основные этапы и участников, проанализировать различные типы избирательных систем, сформировать представление о роли выборов в демократическом обществе.

Форма занятия: Дискуссия и анализ конкретных ситуаций.

Практические задания:

Дискуссия: "Роль молодежи в политическом процессе". Какие формы участия молодежи в политике вы знаете? Насколько активно участвует молодежь в политической жизни страны?

Анализ ситуации: Рассмотрите различные избирательные кампании

Какие методы и технологии используются для привлечения избирателей?

Задание: Сравните мажоритарную и пропорциональную избирательные системы. В чем их преимущества и недостатки?

Вопросы для обсуждения:

Что такое политика?

Что такое политический процесс?

Кто является участниками политического процесса?

Что такое избирательная система?

Какие существуют типы избирательных систем?

Какова роль выборов в демократическом обществе?

Вывод: Политический процесс – это совокупность действий, направленных на завоевание, удержание и осуществление политической власти. Участие граждан в политическом процессе, в том числе через выборы, является важным условием функционирования демократического общества.

Тема 7: Система права. Правовые отношения. Правонарушения

Цель: Изучить понятие "право", рассмотреть систему права, проанализировать структуру правовых отношений, выявить признаки и виды правонарушений.

Форма занятия: Решение задач и анализ нормативных правовых актов.

Практические задания:

Задача: Определите, какие нормы права регулируют конкретные ситуации (например, покупка товара в магазине, заключение трудового договора, совершение дорожно-транспортного происшествия).

Анализ нормативных правовых актов: Проанализируйте статьи Конституции РФ, Гражданского кодекса РФ, Уголовного кодекса РФ и определите, какие права и обязанности возникают у граждан в различных ситуациях.

Задание: Приведите примеры различных видов правонарушений (преступлений, административных правонарушений, гражданско-правовых деликтов).

Вопросы для обсуждения:

Что такое право?

Какие признаки права вам известны?

Что такое система права?

Что такое правовая норма?

Что такое правовые отношения?

Что такое правонарушение?

Какие виды правонарушений существуют?

Вывод: Право – это система общеобязательных правил поведения, установленных и охраняемых государством. Знание основ права необходимо для защиты своих прав и законных интересов.

Тема 8: Конституционные права, свободы и обязанности человека и гражданина в Российской Федерации

Цель: Изучить основные конституционные права и свободы человека и гражданина в РФ, рассмотреть их классификацию, проанализировать гарантии реализации прав и свобод, выявить конституционные обязанности граждан.

Форма занятия: Анализ статей Конституции РФ и дискуссия.

Практические задания:

Анализ статей Конституции РФ: Проанализируйте статьи Конституции РФ, закрепляющие основные права и свободы человека и гражданина. К каким группам прав они относятся (личные, политические, экономические, социальные, культурные)?

Кейс: Рассмотрите ситуации нарушения конституционных прав и свобод граждан. Какие способы защиты прав и свобод предусмотрены Конституцией РФ?

Дискуссия: "Соотношение прав и обязанностей человека и гражданина". Возможны ли права без обязанностей? Какие обязанности лежат на гражданах РФ?

Вопросы для обсуждения:

Что такое конституционные права и свободы?

Какие существуют группы конституционных прав и свобод?

Как гарантируется защита прав и свобод в РФ?

Какие конституционные обязанности лежат на гражданах РФ?

Что такое правовое государство?

Вывод: Конституционные права и свободы являются основой правового статуса личности в РФ. Знание своих прав и свобод, а также обязанностей, необходимо для активной гражданской позиции и участия в жизни общества.

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет
им.М.Акмуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов
дисциплина: БП.08 География

разработала: Липатова Д.И.
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

Раздел 3. Природопользование и геоэкология

Тема 3.1. Природные ресурсы и их виды

Практическая работа № 1

Оценка ресурсообеспеченности минеральным сырьем отдельных стран мира.

Цель работы: называть и показывать по контурной карте мировые регионы (страны) концентрации поле полезных ископаемых и давать оценку ресурсообеспеченности минеральным сырьем отдельных стран (регионов мира).

Оборудование: карта атласа мира «Минеральные ресурсы», учебник по географии 10 класс, контурная карта мира.

Ход практического занятия:

1. Вводная часть
2. Инструктаж: с помощью условных знаков отметьте на контурной карте страны, по которым проходят рудные пояса «железный», «медный», «оловянный», выделите страны, лидирующие по добыче и запасам нефти, природного газа, угля, выделить страны – члены ОПЕК, уметь объяснять закономерность размещения минеральных ресурсов.
3. Вопросы самоконтроля:
 - Что называют полезными ископаемыми?
 - Виды полезных ископаемых
 - Какова закономерность размещения полезных ископаемых?
 - Какая главная причина разнообразных видов минеральных ресурсов?
4. Выполнение практической работы.
5. Контроль над ходом выполнения практических работ и оценка работы.

Практическая работа № 2

Оценка ресурсообеспеченности земельными ресурсами и лесными ресурсами отдельных стран мира.

Цель работы: изучить особенности географии земельных ресурсов, структуру земельного фонда мира и давать оценку ресурсообеспеченности земельными ресурсами отдельных стран (регионов мира).

Оборудование: учебник географии 10 класс, карта атласа мира «Природные зоны мира», «Земельные ресурсы», контурная карта мира.

Ход практического занятия:

1. Вводная часть
2. Инструктаж: изучить структуру земельного фонда мира
 - По карте атласа «Земельные ресурсы» определите регионы (страны), в которых высокая ресурсообеспеченность земельными ресурсами и нанесите их на контурную карту мира
 - Выявите закономерности размещения земельных ресурсов (используйте физическую и почвенную карты мира)
 - Выделить на контурной карте размещение лесных ресурсов условными знаками (способом ареалов)
 - Знать страны, по которым проходят лесные пояса, страны, лидирующие по запасам лесных ресурсов
3. Вопросы самоконтроля:
 - Что такое земельные ресурсы?
 - Что входит в структуру земельного фонда мира?
 - Причины сокращения площадей обрабатываемых земель?
 - Перечислить мероприятия по улучшению плодородия почвы
 - Что входит в биологические ресурсы?
 - Какими главными показателями характеризуются лесные ресурсы?
 - Что такое лесистость?

- Каковы главные причины сокращения площади лесов?
- 4. Выполнение практической работы
- 5. Контроль над ходом выполнения практических работ и оценка работы.

Практическая работа № 3

Оценка ресурсообеспеченности водными ресурсами отдельных стран мира.

Цель работы: изучить особенность географии водных ресурсов.

Оборудование: учебник по географии за 10 класс, карта атласа мира «Водные ресурсы», контурная карта мира, «Климатическая карта мира».

Ход практического занятия:

1. Вводная часть
2. Инструктаж:
 - Определите районы зеленого шара, выделяющиеся величиной запасов водных ресурсов; объяснить такое распределение
 - Выделить страны на контурной карте с высоким, средним и низким показателем ресурсообеспеченности водными ресурсами
3. Вопросы самоконтроля:
 - Что такое водные ресурсы?
 - Какая причина неравномерного распределения по земному шару запасов пресных вод?
 - Почему существует угроза возникновения дефицита пресной воды на земном шаре?
 - Каковы пути преодоления дефицита пресной воды?
4. Выполнение практической работы
5. Контроль над ходом выполнения практических работ и оценка работы

Раздел 4. Население мира

Тема 4.3. Размещение населения

Практическая работа № 4.

Сравнение и объяснение различий в соотношении городского и сельского населения разных регионов мира на основе анализа статистических данных.

Цель работы: выявить закономерности размещения и расселения населения.

Оборудование: карта атласа мира «Плотность населения мира», учебник географии за 10 класс.

Ход практического занятия:

1. Вводная часть
2. Инструктаж:

Нанесите границы стран, входящих в первую десятку по численности населения

Обозначьте на контурной карте крупнейшие мегалополисы мира.
3. Вопросы самоконтроля:
 - Перечислить факторы расселения людей
 - Что такое «урбанизация», субурбанизация?
 - Дать определение «город», «агломерация», «мегалополис»
 - Что такое миграция, иммиграция, эмиграция?
4. Выполнение практической работы
5. Контроль над ходом выполнения практических работ и оценка работы

Раздел 5. Мировое хозяйство

Тема 5.3. География главных отраслей мирового хозяйства. Промышленность мира

Практическая работа №5.

Определение особенностей размещения различных отраслей мирового хозяйства.

Определение хозяйственной специализации стран и регионов мира.

Определение основных направлений международной торговли товарами и факторов, формирующих международную хозяйственную специализацию стран и регионов мира.

Характеристика отраслей промышленности мира.

Цель работы: выявить основные черты и факторы размещения мировой отраслевой промышленности.

Оборудование: атлас и учебник географии для 10 класса, дополнительные литературные источники.

Ход практического занятия:

1. Вводная часть

2. Инструктаж: работа в группах

а) Для студентов 1 группы «География мировой топливно-энергетической промышленности».

– Изучите карту «Энергетика» в атласе для 10 класса, сделайте выводы об особенностях географии ТЭП (угольной, нефтяной, газовой и электроэнергетики)

– Какие регионы мира (страны) являются ведущими по добыче топлива и выработке электрической энергии, экспортерами и импортерами данной продукции.

– Определите 3 группы стран со значительной долей в производстве энергии на 1) ТЭС; 2) ГЭС; 3) АЭС

– Выделите основные грузопотоки нефти, газа, угля (название стран).

б) для студентов 2 группы «География мировой горнорудной промышленности и черной металлургии».

– Изучите карту «Черная и цветная металлургия» в атласе для 10 класса, сделайте выводы об особенностях географии черной и цветной металлургии.

– Определите ведущие регионы мира (страны) по добыче железной руды и руд цветных металлов (медь, олово, алюминий) для каких стран данная промышленность является отраслью международной специализации

– Какие страны являются ведущими в мире по объемам производства стали

– Определите страны-экспортеры и импортеры черными и цветными металлами (меди, олова, алюминия)

в) для студентов 3 группы «География мирового машиностроения».

– Изучите карту «Машиностроение и металлообработка» атласа для 10 класса, сделайте выводы об особенностях географии машиностроения

– Какие регионы мира (страны) лидируют на развитии машиностроения, назовите страны, имеющие широкий набор отраслей машиностроения, страны-экспортеры и импортеры данной отрасли

– По карте по данному атласу определите особенности размещения следующих отраслей машиностроения: Тяжелое машиностроение, судостроение, приборостроение и станкостроение, электротехника и радиоэлектроника.

– Изучите географию мирового автомобилестроения, назовите транснациональные корпорации мира в автомобильной промышленности (назовите страны – производители и марку автомобиля).

г) для студентов 4 группы «География мировой химической промышленности».

Изучите карту атласа «Химическая промышленность», сделайте выводы об особенностях географии химической промышленности.

Выделите регионы мира (страны) сосредоточения предприятий данной отрасли, назовите страны, имеющие широкий набор отраслей химической промышленности.

Определите направления экспорта химического сырья и готовой продукции, ведущие страны по добыче и экспорту химического сырья: фосфориты, апатитов, калийных солей, серы.

Изучите географию производства минеральных удобрений, сделайте вывод о размещении данного производства; географию производства синтетических смол и пластмасс, химических волокон.

3. Вопросы самоконтроля:

а) Для студентов 1 группы «География мировой топливно-энергетической промышленности».

- Что такое топливно-энергетический баланс (ТЭБ)?
- Этапы и пути развития мировой энергетики.
- Какие страны входят в ОПЕК?
- Какой тип электростанций лидирует по производству энергии?
- Что такое альтернативные источники энергии? Перечислить их.

б) для студентов 2 группы «География мировой горнорудной промышленности и черной металлургии».

- Каково значение горнорудной промышленности?
- Какое сырье используется в черной металлургии, в цветной металлургии?
- Какие рудные пояса в мире существует и по каким регионам (странам) они проходят?

в) для студентов 3 группы «География мирового машиностроения».

- Какие факторы влияют на развитие и размещение предприятий машиностроения?
- Какие страны входят в международную организацию «Большая восьмерка»

г) для студентов 4 группы «География мировой химической промышленности».

- Состав химической промышленности
- Каковы особенности сырьевой базы хим. промышленности?
- Какие факторы влияют на размещение хим. промышленности?

4. Выполнение практической работы

5. Контроль над ходом выполнения практических работ и оценка работы

Тема 5.4 География сельского хозяйства мира

Практическая работа № 6

Определение направления грузопотоков продовольствия на основе анализа статистических материалов и создание карты «Основные экспортёры и импортёры продовольствия»

Цель работы: знать основные черты размещения растениеводства и животноводства, изучить мировые сельскохозяйственные районы, районы рыболовства.

Оборудование: атлас и учебник по географии для 10 класса.

Ход практического занятия:

1. Вводная часть

2.Инструктаж:

- Выделите регионы мира, обладающие наиболее благоприятными условиями для развития отраслей сельского хозяйства, используя карты природных ресурсов атласа, карты «Природные зоны мира», «Климатическая карта мира».
- Выделите страны и регионы – крупнейшие производители сельскохозяйственной продукции (зерновые культуры – пшеница, рис, кукуруза; технические культуры – масличные, сахароносные, крахмалистые; чай, кофе, цитрусовые; крупного рогатого скота, свиноводство, овцеводство).
- Сделайте выводы об уровне развития сельского хозяйства в экономически развитых и развивающихся странах

- Изучите значение географию мирового рыболовства, выделите страны и регионы мира лидирующие по улову рыбы.
3. Вопросы самоконтроля:
- каково значение сельского хозяйства в экономике любой страны?
 - какие основные отрасли и подотрасли составляют сельское хозяйство?
 - какие природные условия и ресурсы оказывают влияние на развитие и размещение сельскохозяйственного производства?
 - какое воздействие на развитие сельскохозяйственного производства оказала НТР? Что такое «зеленая революция»?
 - Что такое АПК?
 - Чем характеризуются экстенсивный и интенсивный пути развития сельского хозяйства?
4. Выполнение практической работы
5. Контроль над ходом выполнения практических работ и оценка работы

Раздел 6. Регионы и страны мира

Тема 6.1. Зарубежная Европа

Практическая работа № 7

Составление комплексной экономико-географической характеристики стран Зарубежной Европы.

Цель работы: изучить и сравнить по уровню социально-экономического развития стран различных субрегионов Зарубежной Европы с использованием источников географической информации (по выбору учителя)

Оборудование: атлас мира, «Экономическая карта Зарубежной Европы», учебник по географии для 10 класса, интернет ресурсы, контурная карта Зарубежной Европы.

Ход практического занятия:

1. Вводная часть
2. Инструктаж:
 - Обозначьте границы государств Зарубежной Европы и их столицы.
 - С помощью круговых диаграмм покажите промышленную специализацию стран.
 - С помощью условных знаков покажите сельскохозяйственную специализацию стран.
 - Обозначьте наиболее крупные морские порты.
 - Штриховкой покажите страны-члены ЕС
 - Дайте характеристику ФГИ и ЭГИ, ПГП странам Зарубежной Европы.
 - Знать специализацию отраслей экономики стран Зарубежной Европы.
3. Вопросы самоконтроля:
 - Почему в XX веке произошла утрата Зарубежной Европой исторического лидерства
 - В чем сильны позиции и слабые позиции Западно-Европейского региона в мировой экономике сегодня?
 - Какие отрасли определяют его хозяйственный облик?
 - Какова политико-географическая структура данного региона? Каковы внутрорегиональные различия стран Зарубежной Европы?
4. Выполнение практической работы
5. Контроль над ходом выполнения практических работ и оценка работы.

Тема 6.2. Зарубежная Азия

Практическая работа № 8

Составление комплексной экономико-географической характеристики стран Зарубежной Азии.

Цель работы: изучить и сравнить по уровню социально-экономического развития стран различных субрегионов Зарубежной Азии с использованием источников географической информации (по выбору учителя)

Оборудование: атлас мира, «Экономическая карта Зарубежной Азии», учебник по географии для 10 класса, интернет ресурсы, контурная карта Зарубежной Азии.

Ход практического занятия:

1. Вводная часть
2. Инструктаж: работа по контурной карте:
 - Обозначьте границы стран Юго-Западной, Центральной, Восточной, Южной и Юго-Восточной Азии различными цветами, подпишите столицы государств.
 - Различной штриховкой обозначьте страны- члены ОПЕК, АСЕАН и АТЭС.
 - С помощью круговых диаграмм покажите промышленную специализацию стран Азии.
 - С помощью условных знаков покажите сельскохозяйственную специализацию стран Азии.
 - Обозначьте наиболее крупные морские порты, отметьте страны, лидирующие по количеству туристов, и города – центры туризма в Азии.
 - Давать характеристику ФГП и ЭГИ, ПГП странам Азии.
 - Знать специализацию отраслей экономики стран Азии.
3. Вопросы самоконтроля:
 - Какие регионы и страны отличаются более быстрыми темпами социально-экономического развития?
 - Как природные условия сказываются на хозяйственном облике отдельных азиатских стран?
 - Каково политико-географическое положение стран Азии
 - Что характерно для возрастных структур населения подавляющего большинства азиатских стран?
 - Каким образом возрастные особенности населения сказываются на социально-экономическом развитии этих стран
 - Каковы особенности религиозного состава данного региона?
 - Какова роль стран Азии в международном разделении труда?
4. Выполнение практической работы
5. Контроль над ходом выполнения практических работ и оценка работы.

Тема 6.3. Африка

Практическая работа № 9

Составление комплексной экономико-географической характеристики стран Африки.

Цель работы: изучить и сравнить по уровню социально-экономического развития стран Африки с использованием источников географической информации (по выбору учителя)

Оборудование: атлас мира, «Экономическая карта Африки», учебник по географии для 10 класса, интернет ресурсы, контурная карта Африки.

Ход практического занятия:

1. Вводная часть
2. Инструктаж: работа по контурной карте:
 - Обозначьте границы стран Северной, Центральной, Восточной, Южной Африки различными цветами и подпишите их столицы.
 - С помощью круговых диаграмм покажите промышленную специализацию стран Африки
 - С помощью условных знаков покажите сельскохозяйственную специализацию стран Африки.
 - Обозначьте наиболее крупные порты.
 - Выделите штриховкой самые населенные и самые богатые полезными ископаемыми страны.
 - Отметьте наиболее развитые страны Африки
 - Отметьте беднейшие страны Африки

- Покажите страны-члены ОПЕК, БРИКС
 - Характеристика региональных различий стран Африки
3. Вопросы самоконтроля:
- Какие африканские страны в наибольшей степени вовлечены в международное разделение труда?
 - Почему развивающиеся страны Африки – наиболее отсталая часть мирового сообщества? Как проявляется отсталость в географии их хозяйства?
 - Какими особенностями характеризуется сельское хозяйство стран Африки?
 - Каковы особенности отраслевой и территориальной структуры промышленности стран Африки?
4. Выполнение практической работы
5. Контроль над ходом выполнения практических работ и оценка работы.

Тема 6.4. Северная Америка

Практическая работа № 10

Составление комплексной экономико-географической характеристики стран Северной Америки.

Цель работы: изучить и сравнить по уровню социально-экономического развития стран США и Канады с использованием источников географической информации (по выбору учителя).

Оборудование: атлас мира, «Экономическая карта США», «Экономическая карта Канады», учебник по географии для 10 класса, интернет ресурсы, контурная карта США и Канады.

Ход практического занятия:

1. Вводная часть
2. Инструктаж: работа по контурной карте:
 - Изучите карту атласа «США» и «Канады», обозначьте границы США и штатов, Канады.
 - С помощью круговых диаграмм покажите промышленную специализацию США и Канады.
 - С помощью условных знаков покажите сельскохозяйственную специализацию США и Канады.
 - Выделите наиболее крупные морские порты.
 - Давать характеристику ФГП и ЭГИ, ПГП США и Канады.
 - Знать специализацию экономического развития штатов США и экономическую специализацию Канады.
3. Вопросы самоконтроля.
Какова роль США в мире?
 - Чем можно объяснить могущество данной страны?
 - Каковы особенности политико- и экономико- географического положения США?
 - Какова роль иммиграции в формирование американской нации?
 - Какие факторы способствовали перемещению в США центра мировой экономики?
 - Экспорт и импорт США.
 - Какова специфика отраслевой структуры канадской промышленности и как она влияет на роль страны в системе международного разделения труда?
 - Экспорт и импорт Канады
4. Выполнение практической работы
5. Контроль над ходом выполнения практических работ и оценка работы.

Тема 6.5. Латинская Америка

Практическая работа № 11

Составление комплексной экономико-географической характеристики стран Латинской Америки.

Цель работы: изучить и сравнить по уровню социально-экономического развития стран Латинской Америки с использованием источников географической информации (по выбору учителя)

Оборудование: атлас мира, «Экономическая карта Латинской Америки», учебник по географии для 10 класса, интернет ресурсы, контурная карта Латинской Америки.

Ход практического занятия:

1. Вводная часть
2. Инструктаж: работа по контурной карте:
 - Обозначьте границы стран Латинской Америки и их столицы
 - С помощью круговых диаграмм покажите промышленную специализацию стран Латинской Америки.
 - Дать характеристику ФГП и ЭГИ, ПГП стран Латинской Америки.
 - С помощью условных знаков покажите сельскохозяйственную специализацию стран Латинской Америки.
 - Выделите границы регионов Латинской Америки
 - Знать специализацию экономического развития 4-х крупных регионов.
 - Выделите наиболее крупные морские порты.
3. Вопросы самоконтроля.
 - В какое интеграционное объединение входят страны Латинской Америки? Какую роль играет интеграция в их развитии?
 - Какие из языков распространены среди населения стран Латинской Америки и почему?
 - Какие страны определяют индустриальный облик стран Латинской Америки?
 - Экспорт и импорт стран Латинской Америки
 - Чем объяснить более высокий уровень социально-экономического развития стран Латинской Америки по сравнению с развивающимися странами Азии и Африки?
4. Выполнение практической работы
5. Контроль над ходом выполнения практических работ и оценка работы.

Тема 6.6. Австралия и Океания

Практическая работа № 12

Составление комплексной экономико-географической характеристики Австралии и Океании.

Цель работы: изучить и сравнить по уровню социально-экономического развития стран Австралии и Океании с использованием источников географической информации (по выбору учителя).

Оборудование: атлас мира, «Экономическая карта Австралии», «Экономическая карта Океании», учебник по географии для 10 класса, интернет ресурсы, контурная карта Австралии.

Ход практического занятия:

1. Вводная часть
2. Инструктаж: работа по контурной карте:
 - Обозначьте столицу Австралии и границы Океании
 - С помощью круговых диаграмм покажите промышленную специализацию Австралии и Океании.
 - С помощью условных знаков покажите сельскохозяйственную специализацию Австралии и Океании.
 - Дать характеристику ФГП и ЭГИ, ПГП Австралии и Океании.
 - С помощью условных знаков покажите сельскохозяйственную специализацию стран Латинской Америки.

- Знать специализацию групп островов Океании и внутренних различий районов Австралии
 - Отметьте страны (города), лидирующие по количеству туристов – центры туризма.
3. Вопросы самоконтроля.
- В чем своеобразие природы Австралии и как оно сказывается на развитии и размещение хозяйства этой страны?
 - Какова роль иммиграции в расселении австралийцев, а также в их социально-экономической культурной жизни?
 - Какими возможностями экономического развития обладают страны Океании?
4. Выполнение практической работы
5. Контроль над ходом выполнения практических работ и оценка работы.

Тема 6.7. Россия в современном мире

Практическая работа № 13

Изменение направления международных экономических связей России в новых геоэкономических и геополитических условиях.

Цель работы: изучить направления международных экономических связей России в новых геоэкономических и геополитических условиях с использованием источников географической информации.

Оборудование: интернет ресурсы

Ход практического занятия:

1. Вводная часть
2. Инструктаж: заполнить таблицу «Международные отношения России в 21 веке»

Регионы мира	Страны	Международные экономические отношения России	Международные политические отношения России	Прогноз (перспективы развития)
Зарубежная Азия				
Африка				
Латинская Америка				
Северная Америка				
Зарубежная Европа				
Австралия и Океания				

3. Вопросы самоконтроля.
- Какие направления международных экономических связей России в новых геоэкономических и геополитических условиях возможны и эффективны?
4. Выполнение практической работы
5. Контроль над ходом выполнения практических работ и оценка работы.

Приложение к практическим занятиям раздела 6.

План характеристики страны:

1. Название страны, столица и состав территории.
2. Физико-географическое положение страны, экономико-географическое положение страны, политико-географическое положение страны. Влияние ФГП, ЭГП и ПГП на развитие страны.

3. Природные ресурсы и их использование. Оценка природно-ресурсного потенциала для развития экономики страны. Центры Туризма.
4. Особенности населения. Демографическая политика.
5. Общая характеристика хозяйства. Причины, влияющие на темпы хозяйственного развития.
6. География промышленности.
7. Специализация сельскохозяйственного производства.
8. Развитие транспортного комплекса.
9. Социально-экономическое развитие районов внутри страны.
10. Внешние экономические связи. Экспорт. Импорт.

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

**ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический
университет им. М. Акмуллы»**

Колледж

Методические указания к практическим работам

по дисциплине

БП.09 Информатика

для студентов специальности

20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов»

Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины: максимальной учебной нагрузки студента **102** часа в том числе: **50** часа практических работ.

Методические рекомендации включают в себя:

1. Перечень тем и заданий для практических работ.
2. Методические указания и пояснения по выполнению данных работ.
3. Критерии оценки практических работ.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Наименование темы	уровень освоения	Наименование контрольно - оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	3	4	5	6
– умение определять цели, составлять планы деятельности и определять средства, необходимые для их реализации; – использование различных видов познавательной деятельности для решения информационных задач, применение основных методов познания – (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для организации учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием информационно-коммуникационных	Тема 1.1. Основные этапы развития информационного общества. Этапы развития технических средств и информационных ресурсов	1		Дифференцированный зачет (2 семестр)
	Тема 1.2. Виды гуманитарной информационной деятельности человека с использованием технических средств и информационных ресурсов. Стоимостные характеристики информационной деятельности.		Практическая работа №1 «Информационные ресурсы общества. Образовательные информационные ресурсы»	
	Тема 1.3. Правовые нормы, относящиеся к информации, правонарушения в информационной сфере, меры их предупреждения.	1	Практическая работа №2 «Лицензионные и свободно распространяемые программные продукты. Организация обновления программного обеспечения с использованием сети Интернет»	
	Тема 2.1. Подходы к понятию информации и к измерению информации	2	Практическая работа №3 «Дискретное представление текстовой, звуковой,	

технологий; – использование различных информационных объектов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере в изучении явлений и процессов; – использование различных источников информации, в том числе электронных библиотек, умение критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников, в том числе из сети Интернет; – умение анализировать и представлять информацию, данную в электронных форматах на компьютере в различных видах; – умение использовать средства информационно-коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм			графической и других видов информации»	
		1 + 1	Практическая работа №4 «Представление информации в различных системах счисления» Решение задач по теме Практическая работа №5 «Примеры построения алгоритмов и их реализации на компьютере.»	
	Тема 2.2. Основные информационные процессы и их реализация с помощью компьютеров: хранение, поиск и передача информации.			
	Тема 2.2.1. Принципы обработки информации при помощи компьютера. Арифметические и логические основы работы компьютера. Алгоритмы и способы их описания.	2	Практическая работа №6 «Создание архива данных. Извлечение данных из архива»	
	Тема 2.2.2. Хранение информационных объектов различных видов на разных цифровых носителях. Определение объемов различных носителей информации. Архив информации.	2	Практическая работа №7 «Запись информации на внешние носители различных видов»	
	Тема 2.3. Управление процессами. Представление об автоматических и	2	Практическая работа №8	

информационной безопасности; – умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации средствами информационных и коммуникационных технологий;	автоматизированных системах управления.		«Пример АСУ образовательного учреждения»	
	Тема 3.1. Архитектура компьютеров.	4		
	Тема 3.1.1. Многообразие компьютеров. Многообразие внешних устройств, подключаемых к компьютеру.		Практическая работа №9 «Комплектация компьютерного обеспечения внешними устройствами и специализированным программным обеспечением»	
	Тема 3.1.2. Виды программного обеспечения компьютеров.		Практическая работа №10 «Операционная система. Графический интерфейс пользователя»	
	Тема 3.2. Организация работы пользователей в локальных компьютерных сетях	2	Практическая работа №11 «Практика работы пользователей в локальных компьютерных сетях в общем дисковом пространстве»	
	Тема 3.3. Безопасность, гигиена, эргономика, ресурсосбережение. Защита информации, антивирусная защита	4	Практическая работа №12 «Эксплуатационные требования к компьютерному рабочему месту. Защита информации. Антивирусная защита информации»	
	Тема 4.1. Возможности настольных издательских систем: создание, организация и основные способы преобразования (верстки) текста.	2	Практическая работа №13 «Создание компьютерных публикаций на основе использования готовых шаблонов»	

		2	Практическая работа №14 «Использование систем проверки орфографии и грамматики»	
	Тема 4.2. Возможности динамических (электронных) таблиц.	2	Практическая работа №15 «Использование различных возможностей динамических (электронных) таблиц»	
		2	Практическая работа №16 «Системы статистического учета (статистическая обработка социальных исследований). Средства графического представления статистических данных (деловая графика). Представление результатов выполнения расчетных задач средствами деловой графики.	
	4.3. Представление об организации баз данных и системах управления ими. Структура данных и система запросов на примерах баз данных различного назначения: юридических, библиотечных, социальных, кадровых и др. Использование системы управления базами данных для выполнения учебных заданий из различных предметных областей.	2	Практическая работа №17 «Формирование запросов для работы с электронными каталогами библиотек, музеев, книгоиздания, СМИ»	
		2	Практическая работа №18 «Электронные коллекции информационных и образовательных ресурсов, образовательные специализированные порталы. Организация баз	

			данных. Заполнение полей баз данных. Возможности систем управления базами данных. Формирование запросов для поиска и сортировки информации в базе данных»	
	4.4. Представление о программных средах компьютерной графики, презентациях и мультимедийных средах.	2	Практическая работа №19 «Создание и редактирование графических и мультимедийных объектов средствами компьютерных презентаций. Средства компьютерных презентаций для выполнения учебных заданий из различных предметных областей»	
		2	Практическая работа №20 «Использование презентационного оборудования. Знакомство с электронными гипертекстовыми книгами, электронными учебниками и журналами»	
	Тема 5.1. Представления о технических и программных средствах телекоммуникационных технологий	1	Практическая работа №21 «Браузер. Примеры работы с Интернет-магазином, Интернет-СМИ, Интернет-турагентством, Интернет-библиотекой и пр»	
	5.1.1. Поиск информации с использованием компьютера. Программные поисковые сервисы. Использование ключевых слов, фраз для поиска информации. Комбинации условия поиска. Пример поиска информации на гос. образовательных порталах.	1	Практическая работа №22 «Поисковые системы. Пример поиска информации на государственных образовательных порталах»	
	5.1.2. Передача информации между компьютерами. Проводная и беспроводная	1	Практическая работа №23	

	связь.		«Модем. Подключение модема. Единицы измерения скорости передачи данных Модем. Подключение модема. Единицы измерения скорости передачи данных.»	
	Тема 5.2. Создание сайта	2	Практическая работа № 24 «Методы и средства создания и сопровождения новостной ленты, сайта электронного журнала или интернет-газеты (на примере раздела сайта обр. организации)»	
	Тема 5.3. Сервисы и информационные ресурсы сети Интернет	2	Практическая работа № 25 «Использование тестирующих систем в учебной деятельности в локальной сети образовательного учреждения»	

Методические рекомендации состоят практических работ, содержащих: тему, цель работы, теоретическую часть, контрольные вопросы, практическую часть, содержание отчета.

ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

В ходе выполнения практических работ студент должен:

- выполнять требования по охране труда
- соблюдать инструкцию по правилам и мерам безопасности в кабинете информационных технологий
- строго выполнять весь объем работы, указанный в задании
- соблюдать требования эксплуатации компьютерной техники (правила включения и выключения)
- предоставить отчет о проделанной работе по окончании выполненной работы

ОПИСАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА СТУДЕНТА

Каждый студент обеспечивается автоматизированным рабочим местом, обеспеченным компьютером, подключенным в локальную сеть с выходом в сеть Интернет.

Перечень средств ИКТ, необходимых для выполнения лабораторных работ

Аппаратные средства

- Компьютер – универсальное устройство обработки информации.
- Устройства вывода звуковой информации – наушники для индивидуальной работы со звуковой информацией.
- Устройства для ручного ввода текстовой информации и манипулирования экранными объектами – клавиатура и мышь (и разнообразные устройства аналогичного назначения).
- Устройства для записи (ввода) визуальной и звуковой информации: сканер;

- Программные средства
- Операционная система.
- Файловый менеджер (в составе операционной системы или др.).
- Антивирусная программа.
- Программа-архиватор.
- Интегрированное офисное приложение, включающее текстовый редактор, растровый и векторный графические редакторы, программу разработки презентаций и электронные таблицы.
- Звуковой редактор.
- Простая система управления базами данных.
- Мультимедиа проигрыватель (входит в состав операционных систем или др.).

- Почтовый клиент (входит в состав операционных систем или др.).
- Браузер (входит в состав операционных систем или др.).
- Программа интерактивного общения

■

КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ:

Оценка «5» - работа выполнена в заданное время, самостоятельно, с соблюдением технологической последовательности, качественно и творчески;

Оценка «4» - работа выполнена в заданное время, самостоятельно, с соблюдением технологической последовательности, при выполнении отдельных операций допущены небольшие отклонения; общий вид аккуратный;

Оценка «3» - работа выполнена в заданное время, самостоятельно, с нарушением технологической последовательности, отдельные операции выполнены с отклонением от образца (если не было на то установки); оформлено небрежно или не закончено в срок;

Оценка «2» - ученик самостоятельно не справился с работой, технологическая последовательность нарушена, при выполнении операций допущены большие отклонения, оформлено небрежно и имеет незавершенный вид.

Практическое занятие №1

Тема: Информационные ресурсы общества. Образовательные информационные ресурсы. Работа с программным обеспечением. Установка программного обеспечения (в соответствии с техническим направлением профессиональной деятельности), его использование и обновление

Цель занятия:

- научиться пользоваться образовательными информационными ресурсами, искать нужную информацию с их помощью.

Оборудование: (приборы, материалы, дидактическое обеспечение): методические рекомендации к выполнению работы; задание и инструкционная карта для проведения практического занятия.

Компьютерные программы: Web-браузер

Содержание работы:

Основные понятия.

1. "...Информационный ресурс - совокупность отдельных документов, массивов документов, обычно структурированных в базы данных и используемых определенной информационной системой..."

2. Под образовательными информационными ресурсами понимают текстовую, графическую и мультимедийную информацию, а также исполняемые программы (дистрибутивы), то есть электронные ресурсы, созданные специально для использования в процессе обучения на определенной ступени образования и для определённой предметной области.

3. К образовательным электронным ресурсам можно отнести:

- учебные материалы (электронные учебники, учебные пособия, рефераты, дипломы)
- учебно-методические материалы (электронные методики, учебные программы);
- научно-методические (диссертации, кандидатские работы);
- дополнительные текстовые и иллюстративные материалы (лабораторные работы, лекции);
- системы тестирования (тесты – электронная проверка знаний);
- электронные полнотекстовые библиотеки;
- электронные периодические издания сферы образования;
- электронные оглавления и аннотации статей периодических изданий сферы образования;
- электронные архивы выпусков.

4. При работе с образовательными ресурсами появляются такие понятия, как субъект и объект этих ресурсов. Субъекты информационной деятельности классифицируются следующим образом:

- субъект, создающий объекты (все пользователи образовательной системы - преподаватель, студент);
- субъект, использующий объекты (все пользователи образовательной системы);
- субъект, администрирующий объекты, то есть обеспечивающий среду работы с объектами других субъектов (администраторы сети);

- субъект, контролирующий использование объектов субъектами (инженеры).

Задания

Задание 1. Привести примеры:

- 1 достоверной, но необъективной информации;
- 2 объективной, но недостоверной информации;
- 3 полной, достоверной, но бесполезной информации;
- 4 неактуальной информации;
- 5 актуальной, но непонятной информации.

Задание 2. Познакомиться с каталогом образовательных ресурсов Интернет. Охарактеризовать любой раздел.

Задание 3. С помощью Универсального справочника-энциклопедии найдите ответы на вопросы по вариантам.

Порядок выполнения:

Задание 1.

1. Достоверная, но необъективная информация – это ...

Задание 2.

1. Загрузим поисковый сайт Интернет ... (название сайта).
2. В строке поиска введем фразу «каталог образовательных ресурсов Интернет».
3. Разделы образовательных ресурсов сети Интернет включают в себя ... (перечислите).
4. Раздел ... содержит ... (Охарактеризуйте любой по выбору).

Задание 3.

- 1 WWW – это ...

...Задания к практической работе.

Задание 3.

Варианты с нечетным номером:

1. Что такое WWW?
2. Кто родоначальник понятия информации?
3. Кто такой Норберт Виннер? Годы его жизни. Место работы.
4. Дата первых Олимпийских игр.
5. Укажите смертельный уровень звука.
6. Какова температура плавления ртути?
7. Какова масса Земли?
8. Укажите годы правления Екатерины I.
9. Укажите годы правления Ивана IV.
10. Когда была Троянская война?

Варианты с четным номером:

1. Когда отмечают Всемирный день информации?
2. Кто разработчик первого компьютера?
3. Кто такой Джон Фон Нейман? Годы его жизни. Место работы.
4. Укажите время утверждения григорианского календаря.
5. Каков диаметр атома?
6. Какова температура кипения железа?

7. Укажите скорость обращения Луны вокруг Земли?
8. Укажите годы правления Ивана I.
9. Укажите годы правления Хрущева Н.С.
10. В каком году был изобретен первый деревянный велосипед?

Порядок выполнения задания, методические указания:

- ознакомиться с теоретическими положениями по данной теме;
- выполнить задания практической работы;
- сформулировать вывод

Содержание отчета: отчет по практической работе должен содержать: основные определения; рассуждения по выполнению заданий; вывод по работе.

Контрольные вопросы:

1. Что такое информационные ресурсы?
2. Что такое образовательные информационные ресурсы?
3. Что относится к образовательным информационным ресурсам?
4. Каковы субъекты и объекты образовательных информационных ресурсов?

Практическое занятие №2

Тема: Лицензионные и свободно распространяемые программные продукты. Организация обновления программного обеспечения с использованием сети Интернет

Часть 1.

Цель работы: изучить лицензионные и свободно распространяемые программные продукты; изучить организацию обновления программного обеспечения с использованием сети Интернет.

Приобретаемые умения и навыки: студент должен ознакомиться с видами программного обеспечения; овладеть навыками поиска информации.

Оснащение рабочего места: ПК, браузер Internet Explorer

Теоретические сведения

Программное обеспечение персонального компьютера

Неотъемлемой частью компьютера является программное обеспечение, ведь компьютер работает по программе и с программами. Сам компьютер не обладает знаниями ни в одной области применения. Все эти знания сосредоточены в выполняемых на компьютерах программах. Программное обеспечение (ПО) современных компьютеров включает в себя миллионы программ – от игровых до научных.

Под *программным обеспечением (Software)* понимается совокупность программ, которые могут выполняться вычислительной системой.

Рассмотрим программное обеспечение (ПО) по способу доступа к нему и условиям использования. Вы знаете, что некоторые программы находятся в свободном доступе, их, например, можно бесплатно скачать из Интернет, установить на своем компьютере и беспрепятственно пользоваться.

Программы по их правовому статусу можно разделить на три большие группы: лицензионные, условно бесплатные и свободно - распространяемые.

1. Коммерческие лицензионные программы. В соответствии с лицензионным соглашением разработчики программы гарантируют её нормальное функционирование в определенной операционной системе и несут за это ответственность. Лицензионные программы разработчики обычно продают в коробочных дистрибутивах.

В коробке находятся CD-диски, с которых производится установка программы на компьютеры пользователей, и руководство пользователей по работе с программой.

Довольно часто разработчики предоставляют существенные скидки при покупке лицензий на использовании программы на большом количестве компьютеров или учебных заведениях.

2.Свободно распространяемые программы (Freeware). Многие производители программного обеспечения и компьютерного оборудования заинтересованы в широком бесплатном распространении программного обеспечения. К таким программным средствам можно отнести:

- Новые недоработанные (бета) версии программных продуктов (это позволяет провести их широкое тестирование).
- Программные продукты, являющиеся частью принципиально новых технологий (это позволяет завоевать рынок).
- Дополнения к ранее выпущенным программам, исправляющие найденные ошибки или расширяющие возможности.
- Драйверы к новым или улучшенные драйверы к уже существующим устройствам.

3. Условно бесплатные программы. Некоторые фирмы разработчики программного обеспечения предлагают пользователям условно бесплатные программы в целях рекламы и продвижения на рынок. Пользователю предоставляется версия программы с определённым сроком действия (после истечения указанного срока действия программы прекращает работать, если за неё не была произведена оплата) или версия программы с ограниченными функциональными возможностями (в случае оплаты пользователю сообщается код, включающий все функции программы).

Регистрационный ключ — набор цифр и букв, необходимый для подтверждения лицензии, установки и использования некоторых компьютерных программ. Длина ключа может быть любой, но чаще всего ключ имеет длину от 10 до 30 символов.

Регистрационный ключ нужен для того, чтобы подтвердить уникальность копии программного обеспечения. Регистрационный ключ чаще всего пишется на упаковке, диске или в сопроводительной документации.

Организация обновления программного обеспечения через Интернет

Любая операционная система, как и программные продукты, через какое-то время после установки должна обновляться. Обновления выпускаются для:

- устранения в системе безопасности;
- обеспечения совместимости со вновь появившимися на рынке комплектующими компьютеров;
- оптимизации программного кода;
- повышения производительности всей системы.

Обновления представляют собой дополнения к программному обеспечению, предназначенные для предотвращения или устранения проблем и улучшения работы компьютера. Обновления безопасности для Windows способствуют защите от новых и существующих угроз для конфиденциальности и устойчивой работы компьютера.

Обновления и программное обеспечение от Microsoft для продуктов Microsoft являются бесплатным предложением от службы поддержки.

Для автоматического обновления программ необходимо: Нажать кнопку Пуск, выбрать команду Панель управления и два раза щелкните значок Автоматическое обновление. Выберите вариант Автоматически (рекомендуется). Под вариантом Автоматически загружать и устанавливать на компьютер рекомендуемые обновления выберите день и время, когда операционная система Windows должна устанавливать обновления.

Автоматическое обновление обеспечивает установку первоочередных обновлений, которые включают в себя обновления безопасности и другие важные обновления, помогающие защитить компьютер. Также рекомендуется регулярно посещать веб-узел Windows Update (<http://www.microsoft.com/>) для получения необязательных обновлений, например рекомендованных обновлений программного обеспечения и оборудования, которые помогут улучшить производительность компьютера.

Задания к практической работе:

Задание № 1. Найти в Интернет закон РФ «Об информации, информатизации и защите информации» и выделить определения понятий:

1. информация
2. информационные технологии
3. обладатель информации
4. конфиденциальность информации

Задание №2. Найдите в законе РФ «Об информации, информатизации и защите информации» информацию об ответственности за правонарушения в сфере информации, информационных технологий и защите информации.

Задание №3. Заполнить таблицу «Платное и бесплатное программное обеспечение».

Таблица «Платное и бесплатное программное обеспечение»

ПО	Платные программы	Бесплатные
Операционные системы		
Программы для работы с офисными документами		
Программы для работы с изображениями		
Программы для работы с видео и звуком		
Программы для записи дисков		
Программы для виртуального общения		
Программы-переводчики		
Бухгалтерские программы		
Антивирусы		
Архиваторы		
Распознавание текста		

Ответьте на вопросы:

1. Что такое программное обеспечение компьютера?
2. Какие программы являются условно бесплатными?
3. Какие программные средства относят к свободно распространяемым программам?
4. В чем преимущества лицензионного программного обеспечения?
5. Какие проблемы могут возникнуть при использовании нелицензионного программного продукта?

Часть 2.

Тема: Организация обновления программного обеспечения с использованием сети Интернет

Цели занятия:

Образовательная - изучить лицензионные и свободно распространяемые программные продукты; научиться осуществлять обновление программного обеспечения с использованием сети Интернет.

Воспитательная - воспитание информационной культуры учащихся, внимательности, аккуратности, дисциплинированности, усидчивости.

Развивающая - развитие познавательных интересов, навыков установки программного обеспечения, самоконтроля, умения конспектировать.

Оборудование, приборы, аппаратура, материалы: персональный компьютер с выходом в Интернет.

Теоретический материал:

Классификация программ по их правовому статусу

Программы по их правовому статусу можно разделить на три большие группы: лицензионные, условно бесплатные и свободно распространяемые.

Лицензионные программы. В соответствии с лицензионным соглашением разработчики программы гарантируют её нормальное функционирование в определенной операционной системе и несут за это ответственность.

Лицензионные программы разработчики обычно продают в коробочных дистрибутивах. В коробочке находятся CD - диски, с которых производится установка программы на компьютеры пользователей, и руководство пользователей по работе с программой.

Довольно часто разработчики предоставляют существенные скидки при покупке лицензий на использование программы на большом количестве компьютеров или учебных заведениях.

Условно бесплатные программы. Некоторые фирмы разработчики программного обеспечения предлагают пользователям условно бесплатные программы в целях рекламы и продвижения на рынок. Пользователю предоставляется версия программы с определённым сроком действия (после истечения указанного срока действия программы прекращает работать, если за неё не была произведена оплата) или версия программы с ограниченными функциональными возможностями (в случае оплаты пользователю сообщается код, включающий все функции программы).

Свободно распространяемые программы. Многие производители программного обеспечения и компьютерного оборудования заинтересованы в широком бесплатном распространении программного обеспечения. К таким программным средствам можно отнести:

Новые недоработанные (бета) версии программных продуктов (это позволяет провести их широкое тестирование).

Программные продукты, являющиеся частью принципиально новых технологий (это позволяет завоевать рынок).

Дополнения к ранее выпущенным программам, исправляющие найденные ошибки или расширяющие возможности.

Драйверы к новым или улучшенные драйверы к уже существующим устройствам.

Но какое бы программное обеспечение вы не выбрали, существуют общие требования ко всем группам программного обеспечения:

Лицензионная чистота (применение программного обеспечения допустимо только в рамках лицензионного соглашения).

Возможность консультации и других форм сопровождения.

Соответствие характеристикам, комплектации, классу и типу компьютеров, а также архитектуре применяемой вычислительной техники.

Надежность и работоспособность в любом из предусмотренных режимов работы, как минимум, в русскоязычной среде.

Наличие интерфейса, поддерживающего работу с использованием русского языка. Для системного и инструментального программного обеспечения допустимо наличие интерфейса на английском языке.

Наличие документации, необходимой для практического применения и освоения программного обеспечения, на русском языке.

Возможность использования шрифтов, поддерживающих работу с кириллицей.

Наличие спецификации, оговаривающей все требования к аппаратным и программным средствам, необходимым для функционирования данного программного обеспечения.

Преимущества лицензионного и недостатки нелицензионного программного обеспечения

Лицензионное программное обеспечение имеет ряд преимуществ:

Техническая поддержка производителя программного обеспечения. При эксплуатации приобретенного лицензионного программного обеспечения у пользователей могут возникнуть различные вопросы. Владельцы лицензионных программ имеют право воспользоваться технической поддержкой производителя программного обеспечения, что в большинстве случаев позволяет разрешить возникшие проблемы.

Обновление программ. Производители программного обеспечения регулярно выпускают пакеты обновлений лицензионных программ (patch, service - pack). Их своевременная установка - одно из основных средств защиты персонального компьютера (особенно это касается антивирусных программ). Легальные пользователи оперативно и бесплатно получают все вышедшие обновления.

Практическое задание:

Задание 1. Найти в Интернет закон РФ «Об информации, информатизации и защите информации» и выделить определения понятий:

информация; информационные технологии; информационно - телекоммуникационная сеть; доступ к информации; конфиденциальность информации; электронное сообщение; документированная информация.

Задание 2. Изучив источник «Пользовательское соглашение» Яндекс ответьте на следующие вопросы:

По какому адресу находится страница с пользовательским соглашением Яндекс?

В каких случаях Яндекс имеет право отказать пользователю в использовании своих служб?

Каким образом Яндекс следит за операциями пользователей?

Что подразумевается под термином «контент» в ПС?

Что в ПС сказано о запрете публикации материалов, связанных с:

нарушением авторских прав и дискриминацией людей;

рассылкой спама;

обращением с животными?

Какого максимального объема могут быть файлы и архивы, размещаемые пользователями при использовании службы бесплатного хостинга?

Ваш почтовый ящик на Почте Яндекса будет удален, если Вы не пользовались им более ____.

Задание 3. Изучив организацию обновления программного обеспечения через Интернет. Настройте автоматическое обновление программного обеспечения еженедельно в 12. 00. Опишите порядок установки автоматического обновления программного обеспечения.

Контрольные вопросы:

Какие программы называют лицензионными?

Какие программы называют условно бесплатными?

Какие программы называют свободно распространяемыми?

В чем состоит различие между лицензионными, условно бесплатными и бесплатными программами?

Как можно зафиксировать свое авторское право на программный продукт?

Какие используются способы идентификации личности при предоставлении доступа к информации?

Почему компьютерное пиратство наносит ущерб обществу?

Какие существуют программные и аппаратные способы защиты информации?

Практическое занятие №3

Тема: Дискретное представление текстовой, звуковой, графической и других видов информации

Цель работы: изучить способы представления текстовой, графической, звуковой информации и видеоинформации, научиться записывать информацию в различных кодировках.

Краткие теоретические сведения.

Вся информация, которую обрабатывает компьютер, должна быть представлена двоичным кодом с помощью двух цифр 0 и 1. Эти два символа принято называть двоичными цифрами или битами. С помощью двух цифр 0 и 1 можно закодировать любое сообщение. Это явилось причиной того, что в компьютере обязательно должно быть организовано два важных процесса: кодирование и декодирование.

Кодирование – преобразование входной информации в форму, воспринимаемую компьютером, то есть двоичный код.

Декодирование – преобразование данных из двоичного кода в форму, понятную человеку.

С точки зрения технической реализации использование двоичной системы счисления для кодирования информации оказалось намного более простым, чем применение других способов. Действительно, удобно кодировать информацию в виде последовательности нулей и единиц, если представить эти значения как два возможных устойчивых состояния электронного элемента:

- 0 – отсутствие электрического сигнала;
- 1 – наличие электрического сигнала.

Эти состояния легко различать. Недостаток двоичного кодирования – длинные коды. Но в технике легче иметь дело с большим количеством простых элементов, чем с небольшим числом сложных.

Способы кодирования и декодирования информации в компьютере, в первую очередь, зависят от вида информации, а именно, что должно кодироваться: числа, текст, графические изображения или звук.

Аналоговый и дискретный способ кодирования

Человек способен воспринимать и хранить информацию в форме образов (зрительных, звуковых, осязательных, вкусовых и обонятельных). Зрительные образы могут быть сохранены в виде изображений (рисунков, фотографий и так далее), а звуковые – зафиксированы на пластинках, магнитных лентах, лазерных дисках и так далее.

Информация, в том числе графическая и звуковая, может быть представлена в аналоговой или дискретной форме. При аналоговом представлении физическая величина принимает бесконечное множество значений, причем ее значения изменяются непрерывно. При дискретном представлении физическая величина принимает конечное множество значений, причем ее величина изменяется скачкообразно.

Примером аналогового представления графической информации может служить, например, живописное полотно, цвет которого изменяется непрерывно, а дискретного – изображение, напечатанное с помощью струйного

принтера и состоящее из отдельных точек разного цвета. Примером аналогового хранения звуковой информации является виниловая пластинка (звуковая дорожка изменяет свою форму непрерывно), а дискретного – аудио компакт-диск (звуковая дорожка которого содержит участки с различной отражающей способностью).

Преобразование графической и звуковой информации из аналоговой формы в дискретную производится путем дискретизации, то есть разбиения непрерывного графического изображения и непрерывного (аналогового) звукового сигнала на отдельные элементы. В процессе дискретизации производится кодирование, то есть присвоение каждому элементу конкретного значения в форме кода.

Дискретизация – это преобразование непрерывных изображений и звука в набор дискретных значений в форме кодов.

Кодирование изображений

Создавать и хранить графические объекты в компьютере можно двумя способами – как растровое или как векторное изображение. Для каждого типа изображений используется свой способ кодирования.

Кодирование растровых изображений

Растровое изображение представляет собой совокупность точек (пикселей) разных цветов. Пиксель – минимальный участок изображения, цвет которого можно задать независимым образом.

В процессе кодирования изображения производится его пространственная дискретизация. Пространственную дискретизацию изображения можно сравнить с построением изображения из мозаики (большого количества маленьких разноцветных стекол). Изображение разбивается на отдельные маленькие фрагменты (точки), причем каждому фрагменту присваивается значение его цвета, то есть код цвета (красный, зеленый, синий и так далее).

Для черно-белого изображения информационный объем одной точки равен одному биту (либо черная, либо белая – либо 1, либо 0).

Для четырех цветного – 2 бита.

Для 8 цветов необходимо – 3 бита.

Для 16 цветов – 4 бита.

Для 256 цветов – 8 бит (1 байт).

Качество изображения зависит от количества точек (чем меньше размер точки и, соответственно, больше их количество, тем лучше качество) и количества используемых цветов (чем больше цветов, тем качественнее кодируется изображение).

Для представления цвета в виде числового кода используются две обратных друг другу цветовые модели: RGB или CMYK. Модель RGB используется в телевизорах, мониторах, проекторах, сканерах, цифровых фотоаппаратах... Основные цвета в этой модели: красный (Red), зеленый (Green), синий (Blue). Цветовая модель CMYK используется в полиграфии при формировании изображений, предназначенных для печати на бумаге.

Цветные изображения могут иметь различную глубину цвета, которая задается количеством битов, используемых для кодирования цвета точки.

Если кодировать цвет одной точки изображения тремя битами (по одному биту на каждый цвет RGB), то мы получим все восемь различных цветов.

R	G	B	Цвет
1	1	1	Белый
1	1	0	Желтый
1	0	1	Пурпурный
1	0	0	Красный
0	1	1	Голубой
0	1	0	Зеленый
0	0	1	Синий
0	0	0	Черный

На практике же, для сохранения информации о цвете каждой точки цветного изображения в модели RGB обычно отводится 3 байта (то есть 2^4 бита) - по 1 байту (то есть по 8 бит) под значение цвета каждой составляющей. Таким образом, каждая RGB-составляющая может принимать значение в диапазоне от 0 до 255 (всего $2^8=256$ значений), а каждая точка изображения, при такой системе кодирования может быть окрашена в один из 16 777 216 цветов. Такой набор цветов принято называть True Color (правдивые цвета), потому что человеческий глаз все равно не в состоянии различить большего разнообразия.

Для того чтобы на экране монитора формировалось изображение, информация о каждой точке (код цвета точки) должна храниться в видеопамяти компьютера. Рассчитаем необходимый объем видеопамяти для одного из графических режимов. В современных компьютерах разрешение экрана обычно составляет 1280x1024 точек. Т.е. всего $1280 * 1024 = 1310720$ точек. При глубине цвета 32 бита на точку необходимый объем видеопамяти:

$$32 * 1310720 = 41943040 \text{ бит} = 5242880 \text{ байт} = 5120 \text{ Кб} = 5 \text{ Мб.}$$

Растровые изображения очень чувствительны к масштабированию (увеличению или уменьшению). При уменьшении растрового изображения несколько соседних точек преобразуются в одну, поэтому теряется различимость мелких деталей изображения. При увеличении изображения увеличивается размер каждой точки и появляется ступенчатый эффект, который можно увидеть невооруженным глазом.

Кодирование векторных изображений

Векторное изображение представляет собой совокупность графических примитивов (точка, отрезок, эллипс...). Каждый примитив описывается математическими формулами. Кодирование зависит от прикладной среды.

Достоинством векторной графики является то, что файлы, хранящие векторные графические изображения, имеют сравнительно небольшой объем.

Важно также, что векторные графические изображения могут быть увеличены или уменьшены без потери качества.

Графические форматы файлов

Форматы графических файлов определяют способ хранения информации в файле (растровый или векторный), а также форму хранения информации (используемый алгоритм сжатия). Наиболее популярные растровые форматы:

Bit Map image (BMP) – универсальный формат растровых графических файлов, используется в операционной системе Windows. Этот формат поддерживается многими графическими редакторами, в том числе редактором Paint. Рекомендуется для хранения и обмена данными с другими приложениями.

Tagged Image File Format (TIFF) – формат растровых графических файлов, поддерживается всеми основными графическими редакторами и компьютерными платформами. Включает в себя алгоритм сжатия без потерь информации. Используется для обмена документами между различными программами. Рекомендуется для использования при работе с издательскими системами.

Graphics Interchange Format (GIF) – формат растровых графических файлов, поддерживается приложениями для различных операционных систем. Включает алгоритм сжатия без потерь информации, позволяющий уменьшить объем файла в несколько раз. Рекомендуется для хранения изображений, создаваемых программным путем (диаграмм, графиков и так далее) и рисунков (типа аппликации) с ограниченным количеством цветов (до 256). Используется для размещения графических изображений на Web-страницах в Интернете.

Portable Network Graphic (PNG) – формат растровых графических файлов, аналогичный формату GIF. Рекомендуется для размещения графических изображений на Web-страницах в Интернете.

Joint Photographic Expert Group (JPEG) – формат растровых графических файлов, который реализует эффективный алгоритм сжатия (метод JPEG) для отсканированных фотографий и иллюстраций. Алгоритм сжатия позволяет уменьшить объем файла в десятки раз, однако приводит к необратимой потере части информации. Поддерживается приложениями для различных операционных систем. Используется для размещения графических изображений на Web-страницах в Интернете.

Двоичное кодирование звука

Использование компьютера для обработки звука началось позднее, нежели чисел, текстов и графики.

Звук – волна с непрерывно изменяющейся амплитудой и частотой. Чем больше амплитуда, тем он громче для человека, чем больше частота, тем выше тон.

Звуковые сигналы в окружающем нас мире необычайно разнообразны. Сложные непрерывные сигналы можно с достаточной точностью представлять в виде суммы некоторого числа простейших синусоидальных колебаний.

Причем каждое слагаемое, то есть каждая синусоида, может быть точно задана некоторым набором числовых параметров – амплитуды, фазы и частоты, которые можно рассматривать как код звука в некоторый момент времени.

В процессе кодирования звукового сигнала производится его временная дискретизация – непрерывная волна разбивается на отдельные маленькие временные участки и для каждого такого участка устанавливается определенная величина амплитуды.

Таким образом непрерывная зависимость амплитуды сигнала от времени заменяется на дискретную последовательность уровней громкости.

Каждому уровню громкости присваивается его код. Чем большее количество уровней громкости будет выделено в процессе кодирования, тем большее количество информации будет нести значение каждого уровня и тем более качественным будет звучание.

Качество двоичного кодирования звука определяется глубиной кодирования и частотой дискретизации.

Частота дискретизации – количество измерений уровня сигнала в единицу времени.

Количество уровней громкости определяет глубину кодирования. Современные звуковые карты обеспечивают 16-битную глубину кодирования звука. При этом количество уровней громкости равно $N = 2^{16} = 65536$.

Представление видеoinформации

В последнее время компьютер все чаще используется для работы с видеoinформацией. Простейшей такой работой является просмотр кинофильмов и видеоклипов. Следует четко представлять, что обработка видеoinформации требует очень высокого быстродействия компьютерной системы.

Что представляет собой фильм с точки зрения информатики? Прежде всего, это сочетание звуковой и графической информации. Кроме того, для создания на экране эффекта движения используется дискретная по своей сути технология быстрой смены статических картинок. Исследования показали, что если за одну секунду сменяется более 10-12 кадров, то человеческий глаз воспринимает изменения на них как непрерывные.

Казалось бы, если проблемы кодирования статической графики и звука решены, то сохранить видеоизображение уже не составит труда. Но это только на первый взгляд, поскольку, как показывает разобранный выше пример, при использовании традиционных методов сохранения информации электронная версия фильма получится слишком большой. Достаточно очевидное усовершенствование состоит в том, чтобы первый кадр запомнить целиком (в литературе его принято называть ключевым), а в следующих сохранять лишь отличия от начального кадра (разностные кадры).

Существует множество различных форматов представления видеоданных.

В среде Windows, например, уже более 10 лет (начиная с версии 3.1) применяется формат Video for Windows, базирующийся на универсальных файлах с расширением AVI (Audio Video Interleave – чередование аудио и видео).

Более универсальным является мультимедийный формат Quick Time, первоначально возникший на компьютерах Apple.

Задания

Задание 1. Используя таблицу символов, записать последовательность десятичных числовых кодов в кодировке Windows для своих ФИО, названия улицы, по которой проживаете. Таблица символов отображается в редакторе MS Word с помощью команды: вкладка Вставка>Символ>Другие символы.

В поле Шрифт выбираете Times New Roman, в поле из выбираете кириллица. Например, для буквы «А» (русской заглавной) код знака– 192.

Пример:

И	В	А	Н	О	В	А	Р	Т	Е	М	П	Е	Т	Р	О	В	И	Ч
200	194	192	205	206	194	192	208	210	197	204	207	197	210	208	206	194	200	215

Задание 2.

1) Используя стандартную программу БЛОКНОТ, определить, какая фраза в кодировке Windows задана последовательностью числовых кодов и продолжить код. Запустить БЛОКНОТ. С помощью дополнительной цифровой клавиатуры при нажатой клавише ALT ввести код, отпустить клавишу ALT. В документе появиться соответствующий символ.

0255		0243	0247	0243	0241	0252		0226		0208	0232	0234		0239	0238			
0241	0239	0229	0246	0232	0224	0235	0252	0237	0238	0241	0242	0232						

Контрольные вопросы

1. Чем отличается непрерывный сигнал от дискретного?
2. Что такое частота дискретизации и на что она влияет?
3. В чем суть FM-метода кодирования звука?
4. В чем суть Wave-Table-метода кодирования звука?
5. Какие звуковые форматы вы знаете?
6. Какие этапы кодирования видеоинформации вам известны?
7. Какие форматы видео файлов вы знаете?

Практическое занятие №4

Тема: Представление информации в различных системах счисления

Цель работы: научиться переводить числа из одной системы счисления в другую.

Краткие теоретические сведения. Примеры решения заданий.

Система счисления – это совокупность правил для обозначения и наименования чисел.

Непозиционной называется такая система счисления, в которой количественный эквивалент каждой цифры не зависит от ее положения (места, позиции) в записи числа.

Основанием системы счисления называется количество знаков или символов, используемых для изображения числа в данной системе счисления.

Наименование системы счисления соответствует ее основанию (например, десятичной называется система счисления так потому, что ее основание равно 10, т.е. используется десять цифр).

Система счисления называется **позиционной**, если значение цифры зависит от ее места (позиции) в записи числа.

Системы счисления, используемые в компьютерах

Двоичная система счисления. Для записи чисел используются только две цифры – 0 и 1. Выбор двоичной системы объясняется тем, что электронные элементы, из которых строятся ЭВМ, могут находиться только в двух хорошо различимых состояниях. По существу эти элементы представляют собой выключатели. Как известно выключатель либо включен, либо выключен. Третьего не дано. Одно из состояний обозначается цифрой 1, другое – 0. Благодаря таким особенностям двоичная система стала стандартом при построении ЭВМ.

Восьмеричная система счисления. Для записи чисел используется восемь чисел 0,1,2,3,4,5,6,7.

Шестнадцатеричная система счисления. Для записи чисел в шестнадцатеричной системе необходимо располагать шестнадцатью символами, используемыми как цифры. В качестве первых десяти используются те же, что и в десятичной системе. Для обозначения остальных шести цифр (в десятичной они соответствуют числам 10,11,12,13,14,15) используются буквы латинского алфавита – A,B,C,D,E,F.

Перевод чисел из одной системы счисления в другую.

Правило перевода целых чисел из десятичной системы счисления в систему с основанием q :

1. Последовательно выполнять деление исходного числа и получаемых частных на q до тех пор, пока не получим частное, меньшее делителя.

2. Полученные при таком делении остатки – цифры числа в системе счисления q – записать в обратном порядке (снизу вверх).

Примеры:

III (3), IV (4), XXII (22), XLI (41), LXXXIII (83)

Количество цифр применяемых в **позиционной** системе счисления называется основанием системы счисления p . Местоположение символа в числе называется разрядом, каждый разряд имеет свой вес.

В любой системе счисления число можно представить

$$A_n A_{n-1} \dots A_2 A_1 A_0, A_{-1} A_{-2} \dots A_{-m} = A_n * p^n + A_{n-1} * p^{n-1} + \dots + A_2 * p^2 + A_1 * p^1 + A_0 * p^0 + A_{-1} * p^{-1} + A_{-2} * p^{-2} + \dots + A_{-m} * p^{-m}$$

Например:

$$345,16_{(10)} = 3 * 10^2 + 4 * 10^1 + 5 * 10^0 + 1 * 10^{-1} + 6 * 10^{-2},$$

где (10) - основание десятичной системы счисления.

Наиболее употребляемыми в настоящее время позиционными системами являются:

2 — двоичная (в дискретной математике, информатике, программировании);

3 — троичная;

8 — восьмеричная;

10 — десятичная (используется повсеместно);

12 — двенадцатеричная (счёт дюжинами);

13 — тринадцатеричная;

16 — шестнадцатеричная (используется в программировании, информатике);

60 — шестидесятеричная (единицы измерения времени, измерение углов и, в частности, координат, долготы и широты).

В позиционных системах чем больше основание системы, тем меньшее количество разрядов (то есть записываемых цифр) требуется при записи числа.

В вычислительной технике при кодировании информации широко используются двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1

Система счисления			
двоичная	восмиричная	десятичная	шестнадцатеричная
0	0	0	0
1	1	1	1
10	2	2	2
11	3	3	3
100	4	4	4
101	5	5	5
110	6	6	6
111	7	7	7
1000	10	8	8

1001	11	9	9
1010	12	10	A
1011	13	11	B
1100	14	12	C
1101	15	13	D
1110	16	14	E
1111	17	15	F
10000	20	16	10

Чтобы перевести число из одной системы счисления в другую необходимо разделить его на основание той системы в которую оно переводится, полученный остаток будет младшим разрядом числа в новой системе счисления, частное от деления делится на основание, остаток - следующий разряд и так далее, деление продолжается до тех пор, пока не получится частное меньше основания системы, в которую мы переводим - это будет старший разряд число в новой системе счисления.

Например, перевести число 351 из десятичной системы счисления в шестнадцатеричную и двоичную:

$$351_{(10)} = 15F_{(16)}$$

$$351_{(10)} = 101011111_{(2)}$$

Для перевода чисел из двоичной системы счисления в восьмеричную, шестнадцатеричную и наоборот можно воспользоваться следующим правилом: группа цифр из 3-х, 4-х двоичной системы заменяется на соответствующую цифру для восьмеричной, шестнадцатеричной системы и наоборот в соответствии с таблицей 2.

Например:

$$110\ 111\ 100\ 001_{(2)} = 6741_{(8)}$$

$$2305_{(8)} = 010\ 011\ 000\ 101_{(2)}$$

$$1111\ 0000\ 1011_{(2)} = F0B_{(16)}$$

$$577_{(16)} = 0101\ 0111\ 0111_{(2)}$$

Таблица 2

Система счисления			
двоичная	восьмеричная	двоичная	шестнадцатеричная
000	0	0000	0
001	1	0001	1
010	2	0010	2

011	3	0011	3
100	4	0100	4
101	5	0101	5
110	6	0110	6
111	7	0111	7
-	-	1000	8
-	-	1001	9
-	-	1010	A
-	-	1011	B
-	-	1100	C
-	-	1101	D
-	-	1110	E
-	-	1111	F

Задание

Таблица заданий:

Перевести:

- из двоичной в восьмеричную и 16-ричную;
- из восьмеричной в двоичную и 16-ричную;
- из десятичной в двоичную, восьмеричную и 16-ричную;
- из 16-ричной в двоичную, восьмеричную и десятичную.

	Система счисления			
пп	Двоичная	Восьмеричная	Десятичная	16-ричная
1	1111000111001010	131532	17523	6953
2	1110100000101011	165624	14915	A4C2
3	1011011111011110	153645	32133	4334
4	1000000011011000	114424	10251	A136
5	1001011110101110	177141	58516	9CA9

6	1000011001101111	133474	44736	5BA8
7	1101000000000100	153522	48255	6F89
8	1000101100111110	166367	25414	6663
9	1001110010000101	167265	14521	371A
10	1011010100000110	121020	19816	A625
11	1010110000001010	105150	45554	0499
12	1011000100111000	117621	27846	9D56
13	1000000010001110	152340	33457	2824
14	1011001010101111	157612	18633	1935
15	1101000000110011	164442	61627	2A71
16	1110011000001001	113341	48017	CADA
17	1000111110101010	155565	19827	CCD9
18	1110110101001000	147545	29673	4EEA
19	1011011000101101	133364	29544	AB65
20	1000001100001010	102162	40274	1541
21	1000001101010100	112643	30299	AAA1
22	1011101010110101	111136	32455	19D2
23	1011110111100100	126342	43673	CF1F
24	1101001111111111	136722	35186	D098
25	1111000000011110	110504	15165	D5B3
26	1010001101110110	123311	33907	AE66
27	1010110110100001	156125	37856	786B
28	1001000000110001	131642	20644	B4FA
29	1001000110101110	115264	61033	BEBD
30	1011101111001000	130275	60055	112D
31	1010110110001111	101035	45635	1C82

Контрольные вопросы

1. Что такое система счисления?
2. Что такое основание системы счисления?
3. Что такое непозиционная система счисления?
4. Что такое позиционная система счисления?
5. Из каких знаков состоит алфавит десятичной и двоичной систем?
6. Почему в вычислительной технике взята за основу двоичная система счисления?
7. Какое наибольшее десятичное число можно записать тремя цифрами:
 - в двоичной системе;
 - в восьмеричной системе;
 - в шестнадцатеричной системе?

Практическое занятие №5

Тема Примеры построения алгоритмов и их реализации на компьютере.
Разработка несложного алгоритма решения задачи

Часть 1.

Цели:

- *образовательные:* развитие знаний по составлению алгоритмов с использованием различных структур
- *развивающая:* развитие познавательного интереса, логического мышления, речи и внимания учащихся, формирование информационной культуры и потребности приобретения знаний;
- *воспитательная:* привитие учащимся навыка самостоятельности в работе, воспитание трудолюбия, эстетического отношения к результатам своего труда.

Теоретический материал:

АЛГОРИТМ - это последовательность команд, ведущих к какой-либо цели.

Это строго определенная процедура, гарантирующая получение результата за конечное число шагов. Это правило, указывающее действия, в результате цепочки которых происходит переход от исходных данных к искомому результату. Указанная цепочка действий называется алгоритмическим процессом, а каждое отдельное действие - его шагом. Пример: площадь прямоугольника $S=a \cdot b$.

Виды алгоритмов: вычислительные, диалоговые, графические, обработки данных, управления объектами и процессами и др.

Свойства алгоритмов - однозначность (и определенность), результативность (и выполнимость), правильность (и понятность), массовость или универсальность (т.е. применимость для целого класса задач, к различным наборам исходных данных).

Способы записи алгоритмов:

В виде блок-схем, в виде программ, в виде текстовых описаний (рецепты, например, рецепты приготовления пищи, лекарств и др.).

Практические задания:

По вариантам написать предложенные преподавателем алгоритмы при помощи различных способах записи алгоритмов и при помощи различных структур.

Контрольные вопросы:

1. Что такое алгоритм?
2. Какие способы записи алгоритмов вы знаете?
3. Какие свойства алгоритмов Вам известны?
4. Составьте алгоритм приготовления любого блюда?
5. Постройте блок-схему на составленный алгоритм?

Напишите вывод.

Часть 2.

Тема Разработка несложного алгоритма решения задачи

Цель работы

Усвоить понятия: алгоритм как фундаментальное понятие информатики, способы описания, основные типы алгоритмов, освоить принципы решения задач с использованием основных алгоритмических конструкций.

Задачи работы

После выполнения работы студент должен знать и уметь:

- знать назначение алгоритма и его определение;
- знать формы представления алгоритма;
- уметь работать с основными алгоритмическими конструкциями;
- уметь представлять алгоритм в виде блок-схемы;
- уметь приводить примеры алгоритмов и применять их для построения блок-схем;
- уметь составлять и записывать алгоритм одним из способов.

Перечень обеспечивающих средств

Для обеспечения выполнения работы необходимо иметь методические указания по выполнению работы.

Общие теоретические сведения

Решение любой задачи на ЭВМ можно разбить на следующие этапы: разработка алгоритма решения задачи, составление программы решения задачи на алгоритмическом языке, ввод программы в ЭВМ, отладка программы (исправление ошибок), выполнение программы на ПК, анализ полученных результатов.

Первый этап решения задачи состоит в разработке алгоритма.

Алгоритм – это точная конечная система правил, определяющая содержание и порядок действий исполнителя над некоторыми объектами (исходными и промежуточными данными) для получения после конечного числа шагов искомого результата.

Алгоритм может быть описан одним из трех способов:

- словесным (пример в начале раздела);
- графическим (виде специальной блок-схемы);
- с помощью специальных языков программирования.

Блок-схема – распространенный тип схем, описывающий алгоритмы или процессы, изображая шаги в виде блоков различной формы, соединенных между собой стрелками.

1. Линейный алгоритм – это такой алгоритм, в котором все операции выполняются последовательно одна за другой.

2. **Алгоритмы разветвленной структуры** применяются, когда в зависимости от некоторого условия необходимо выполнить либо одно, либо другое действие.

3. **Алгоритмы циклической структуры.**

Циклом называют повторение одних и тех же действий (шагов). Последовательность действий, которые повторяются в цикле, называют **телом цикла**.

Циклические алгоритмы подразделяют на алгоритмы с предусловием, постусловием и алгоритмы с конечным числом повторов. В алгоритмах с предусловием сначала выполняется проверка условия окончания цикла и затем, в зависимости от результата проверки, выполняется (или не выполняется) так называемое тело цикла.

Задание 1. Определить площадь трапеции по введенным значениям оснований (a и b) и высоты (h).

Запись решения задачи на алгоритмическом языке:

алг трапеция

вещ a,b,h,s

нач

ввод f,b,h

$s := ((a+b)/2) * h$

вывод s

кон

Задание 2. Определить среднее арифметическое двух чисел, если a положительное и частное (a/b) в противном случае.

Запись решения задачи на алгоритмическом языке:

алг числа

вещ a,b,c

нач

ввод a,b

если $a > 0$
то $c := (a+b)/2$
иначе $c := a/b$
все
ВЫВОД c
КОН

Задание 3. Составить алгоритм нахождения суммы целых чисел в диапазоне от 1 до 10.

Запись решения задачи на алгоритмическом языке:

алг сумма
вещ a, s
нач
 $S := 0;$
 $A := 1;$
нц
пока $a \leq 10$
 $S := S + a;$
 $A := a + 1;$
кц
ВЫВОД S
КОН

В алгоритме с постусловием сначала выполняется тело цикла, а затем проверяется условие окончания цикла. Решение задачи нахождения суммы

первых десяти целых чисел в данном случае будет выглядеть следующим образом:

алг сумма

вещ a,s

нач

S:=0;

A:=1;

нц

S:=S+a;

A:=a+1;

пока a<=10

кц

вывод S

кон

Технология выполнения работы

В рамках выполнения работы необходимо составить алгоритм решения задачи в виде блок-схемы и с помощью языка псевдокода.

Содержание отчета

1. Цель работы и задание.
2. Условие задачи.
3. Алгоритм, написанный с помощью псевдокода и блок-схемы.

Вопросы для защиты работы

1. Что такое алгоритм?
2. Свойства алгоритма.
3. Способы записи алгоритма.
4. Основные элементы блок-схемы.
5. Виды алгоритмов.
6. Отличительные особенности алгоритмов с предусловием и постусловием.

Практическое занятие №6

Тема Создание архива данных. Извлечение данных из архива

Цель работы: изучение принципов архивации файлов, функций и режимов работы наиболее распространенных архиваторов, приобретение практических навыков работы по созданию архивных файлов и извлечению файлов из архивов.

Краткие теоретические сведения.

Архивы данных. Архивация.

Архивация (упаковка) — помещение (загрузка) исходных файлов в архивный файл в сжатом или несжатом виде.

Архивация предназначена для создания резервных копий используемых файлов, на случай потери или порчи по каким-либо причинам основной копии (невнимательность пользователя, повреждение магнитного диска, заражение вирусом и т.д.).

Для архивации используются специальные программы, архиваторы, осуществляющие упаковку и позволяющие уменьшать размер архива, по сравнению с оригиналом, примерно в два и более раз.

Архиваторы позволяют защищать созданные ими архивы паролем, сохранять и восстанавливать структуру подкаталогов, записывать большой архивный файл на несколько дисков (многотомный архив).

Сжиматься могут как один, так и несколько файлов, которые в сжатом виде помещаются в так называемый архивный файл или архив. Программы большого объема, распространяемые на дискетах, также находятся на них в виде архивов.

Архивный файл — это специальным образом организованный файл, содержащий в себе один или несколько файлов в сжатом или несжатом виде и служебную информацию об именах файлов, дате и времени их создания или модификации.

Выигрыш в размере архива достигается за счет замены часто встречающихся в файле последовательностей кодов на ссылки к первой обнаруженной последовательности и использования алгоритмов сжатия информации.

Степень сжатия зависит от используемой программы, метода сжатия и типа исходного файла. Наиболее хорошо сжимаются файлы графических

образов, текстовые файлы и файлы данных, для которых степень сжатия может достигать 5 - 40%, меньше сжимаются файлы исполняемых программ и загрузочных модулей — 60 - 90%. Почти не сжимаются архивные файлы. Программы для архивации отличаются используемыми методами сжатия, что соответственно влияет на степень сжатия.

Для того чтобы воспользоваться информацией, запакованной в архив, необходимо архив раскрыть или распаковать. Это делается либо той же программой-архиватором, либо парной к ней программой-разархиватором.

Разархивация (распаковка) — процесс восстановления файлов из архива в первоначальном виде. При распаковке файлы извлекаются из архива и помещаются на диск или в оперативную память.

Самораспаковывающийся архивный файл — это загрузочный, исполняемый модуль, который способен к самостоятельной разархивации находящихся в нем файлов без использования программы-архиватора.

Самораспаковывающийся архив получил название SFX-архив (Self-eXtracting). Архивы такого типа в обычно создаются в форме .EXE-файла.

Архиваторы, служащие для сжатия и хранения информации, обеспечивают представление в едином архивном файле одного или нескольких файлов, каждый из которых может быть при необходимости извлечен в первоначальном виде. В оглавлении архивного файла, для каждого содержащегося в нем файла, хранится следующая информация:

- имя файла;
- сведения о каталоге, в котором содержится файл;
- дата и время последней модификации файла;
- размер файла на диске и в архиве;
- код циклического контроля для каждого файла, используемый для проверки целостности архива.

Архиваторы имеют следующие функциональные возможности:

1. Уменьшение требуемого объема памяти для хранения файлов от 20% до 90% первоначального объема.
2. Обновление в архиве только тех файлов, которые изменялись со времени их последнего занесения в архив, т.е. программа-упаковщик сама следит за изменениями, внесенными пользователем в архивируемые файлы, и помещает в архив только новые и измененные файлы.
3. Объединение группы файлов с сохранением в архиве имен директорий с именами файлов, что позволяет при разархивации восстанавливать полную структуру директорий и файлов.

4. Написания комментариев к архиву и файлам в архиве.
5. Создание саморазархивируемых архивов, которые для извлечения файлов не требуют наличия самого архиватора.
6. Создание многотомных архивов– последовательности архивных файлов. Многотомные архивы предназначены для архивации больших комплексов файлов на дискеты.

Задания:

Задание 1. Архивация файлов WinZip

1. Запустите WinZip 7. (Пуск>Все программы > 7-Zip>7 ZipFileManager).
2. В появившемся диалоговом окне выберите папку, в которой будет создан архив: ...Рабочий стол\Archives\Pictures. Установите курсор на имя графического файла Зима.jpg. Выполните команду Добавить (+).
3. Введите имя архива в поле Архив – Зима.zip и убедитесь, что в поле Формат архива установлен тип Zip.
4. Установите в поле Режим изменения: добавить и заменить.
5. В раскрывающемся списке Уровень сжатия: выберите пункт Нормальный. Запустите процесс архивации кнопкой ОК.
6. Сравните размер исходного файла с размером архивного файла. Данные запишите в таблицу_1.
7. Создайте архив Зима1.zip, защищенный паролем. Для ввода пароля в диалоговом окне Добавить к архиву в поле Введите пароль: ведите пароль, в поле Повторите пароль: подтвердите пароль. Обратите внимание на флажок Показать пароль. Если он не установлен, пароль при вводе не будет отображаться на экране, а его символы будут заменены подстановочным символом "*". Это мера защиты пароля от посторонних. Однако в данном случае пользователь не может быть уверен в том, что он набрал пароль правильно. Поэтому при не установленном флажке система запрашивает повторный (контрольный) ввод пароля. Щелкните на кнопке ОК - начнется процесс создания защищенного архива.
8. Выделите архив Зима1.zip, выполните команду Извлечь. В появившемся диалоговом окне Извлечь в поле Распаковать в: выберите папку-приемник - ...Рабочий стол\Archives\Pictures\Зима1\.
9. Щелкните на кнопке ОК. Процесс извлечения данных из архива не запустится, а вместо него откроется диалоговое окно для ввода пароля.
10. Убедитесь в том, что ввод неправильного пароля не позволяет извлечь файлы из архива.
11. Убедитесь в том, что ввод правильного пароля действительно запускает процесс.
12. Удалите созданный вами защищенный архив и извлеченные файлы.
13. Создайте самораспаковывающийся ZIP-архив. Для этого установите курсор на имя архива Зима.zip, выполните команду Добавить (+).

14. Введите имя архива в поле Архив – Зима.7z и убедитесь, что в поле Формат архива установлен тип 7z.
15. Установите в поле Режим изменения: добавить и заменить.
16. Установите флажок Создать SFX-архив.
17. Запустите процесс архивации кнопкой ОК.
18. Аналогичным образом создайте архивы для файлов Рябина.bmp, Документ1.doc, Документ2.doc, Документ3.doc. Сравнительные характеристики исходных файлов и их архивов занести в таблицу_1.

Задание 2. Архивация файлов WinRar

1. Запустите WinRar (Пуск>Все программы >WinRar).
2. В появившемся диалоговом окне выберите папку, в которой будет создан архив: Рабочий стол\Archives\Pictures.
3. Установите курсор на имя графического файла Зима.jpg.
4. Выполните команду Добавить. В появившемся диалоговом окне введите имя архива Зима.rar. Выберите формат нового архива - RAR, метод сжатия - Обычный. Убедитесь, что в группе Параметры архивации ни в одном из окошечек нет флажков. Щелкните на кнопке ОК для создания архива. Во время архивации отображается окно со статистикой. По окончании архивации окно статистики исчезнет, а созданный архив станет текущим выделенным файлом.
5. Аналогичным образом создайте архивы для файлов Рябина.bmp, Документ1.doc, Документ2.doc, Документ3.doc. Сравнительные характеристики исходных файлов и их архивов занести в таблицу 1.
6. Создайте самораспаковывающийся RAR – архив, включающий в себя текстовые и графические файлы.
7. Определите процент сжатия файлов и заполните таблицу_1. Процент сжатия определяется по формуле $P=S/S_0$, где S – размер архивных файлов, S_0 – размер исходных файлов.

Таблица 1

	Архиваторы		Размер исходных файлов
	WinZip	WinRar	
Текстовые файлы:			
1. Документ1.doc			
2. Документ2.doc			
3. Документ3.doc			
Графические файлы:			
1. Зима.jpg			
2. Рябина.bmp			

Процент сжатия текстовой информации (для всех файлов)			
Процент сжатия графической информации (для всех файлов)			

Контрольные вопросы:

1. Что такое архивация? Для чего она нужна?
2. Как создать архив, самораспаковывающийся архив?
3. Как установить пароль на архив?

Практическое занятие №7

Тема: Запись информации на внешние носители различных видов

Цель: научить записывать файлы и папки с компьютера на пустой CD и DVD диски; флэш-память; узнать какие бывают диски, и чем они друг от друга отличаются.

Оборудование: компьютер, компакт-диски различных видов

Теоретическая часть:

Для длительного хранения информации используются магнитные диски (ранее) – гибкие (дискеты) и жёсткие (винчестеры); оптические (лазерные) диски (компакт-диски) и электронный флэш-память.

Какие бывают диски

CD диски, или компакт-диски, изначально были предназначены для записи и воспроизведения музыки, но теперь используются для хранения практически любой компьютерной информации. Запись и чтение информации дисков осуществляются при помощи лазера. Толщина компакт-диска – 1,2 мм, диаметр – 120 мм, емкость – 650 или 700 MB

Существуют **мини CD** диаметром 80 мм, но их емкость меньше - 190-200 MB (21 минута звучания).

CD диски можно разделить на CD-ROM, CD-R и CD-RW. Это деление обусловлено возможностью записать на диск информацию и предназначением диска. Информация на диске **CD-ROM** записана производителем, изменить или удалить ее нельзя, можно только прочитать данные. На диски **CD-R** можно записать свою информацию, но стереть или изменить ее будет невозможно. Если на диске осталось свободное место, и при записи вы разрешили опцию добавления информации, можно будет дописать на диск файлы. Диски **CD-RW** поддерживают удаление и перезапись информации, но такие диски будут читаться не всеми приводами.

DVD диски позволяют хранить больший объем информации, чем компакт-диски, благодаря использованию лазера с меньшей длиной волны. Емкость DVD диска стандартного размера (120 мм) может колебаться от 4,7 GB до 17 GB, а емкость мини DVD (80 мм) - 1,6 GB.

В зависимости от емкости DVD выделяют такие виды дисков:

- **DVD-5** - однослойный односторонний диск, емкость - 4,7 GB

- **DVD-9** - двухслойный односторонний диск, емкость - 8,5 GB
- **DVD-10** - однослойный двухсторонний диск, емкость - 9,4 GB
- **DVD-14** - двухсторонний диск, двухслойный с одной стороны и однослойный - с другой, емкость - 13,24 GB
- **DVD-18** - двухслойный двухсторонний диск, емкость - 17,1 GB

Двухслойные диски содержат два информационных слоя на одной стороне, они помечаются аббревиатурой DL. Двухсторонний диск - это фактически два диска, склеенные нерабочими поверхностями. Естественно, толщина такого диска контролируется, чтобы соответствовать толщине обычного однослойного DVD.

По возможности записи, перезаписи и удаления информации DVD диски, как и CD, делятся на ROM, R и RW. Но дополнительно различают такие виды дисков:

- **DVD-R for general, DVD-R(G)** - единожды записываемый диск, предназначенный для домашнего использования.
- **DVD-R for authoring, DVD-R(A)** - единожды записываемый диск для профессиональных целей.
- **DVD-RW** - перезаписываемый диск. Перезаписывать или стирать информацию можно до 1000 раз. Но нельзя стирать часть информации, можно только стереть диск полностью и полностью перезаписать.
- **DVD-RAM** используют технологию смены фазы. Их можно перезаписывать до 100000 раз, теоретический срок службы - до 30 лет. Но они дороги, выпускаются в основном в специальных картриджах и не поддерживаются большинством приводов и проигрывателей.
- **DVD+RW** основаны на технологии CD-RW и поддерживают перезапись информации до 1000 раз. Этот формат появился позже, чем DVD-RW.
- **DVD+R** - единожды записываемый диск, подобный DVD-R.

Диски HD DVD (DVD высокой плотности) могут иметь емкость до 15 GB, а двухслойные - до 30 GB. Основной их конкурент - **BD, Blu-ray Disc** вмещает от 23 до 66 GB в зависимости от количества слоев.

Как записать на диск

Для того чтобы записать информацию на диск необходимо выделить файлы в папке с файлами, и нажав правую кнопку мыши выбрать пункт "Копировать на компакт-диск или устройство". Либо скопировать выделенный файлы, и перейдя в открытый Дисковод вставить скопированный файлы. И выполнить действие "Записать файлы на диск".

Инструкция записи дисков в ОС Windows.

Выделить файлы и папки, которые нужно записать на пустой CD диск:

Скопировать их, то есть нажать правую кнопку мыши на любом из выделенных файлов (папок) и в появившемся списке выбрать пункт "Копировать".

Вставить пустой диск в дисковод.

Открыть диск на компьютере. Для этого нужно открыть "Мой компьютер":

И в нем открыть CD/DVD дисковод:

Щелкнуть правой кнопкой мыши по пустому месту и нажать на пункт "Вставить".

Файлы и папки, которые Вы скопировали, вставятся на диск. Но это еще не означает, что они уже записаны на диск. Для того, чтобы записать эти файлы и папки на пустой диск, нужно нажать правой кнопкой мыши по пустому месту и из списка выбрать пункт *"Записать файлы на компакт-диск"*.

Откроется окошко *"Мастер записи компакт-дисков"*. Можно напечатать название для диска в поле «Имя компакт-диска», но это необязательно. Нажать кнопку *"Далее"* и ждать.

Когда диск запишется, откроется новое окошко, в котором нужно нажать кнопку *"Готово"*.

Даже если такое окошко не появилось, диск все равно записан.

Практическая часть:

Задание 1. Записать на CD-R, CD-RW, DVD-R, DVD-RW информацию:

1. Несколько текстовых файлов;
2. Несколько звуковых файлов;
3. Несколько видео-файлов

Задание 2. Сравнить скорости записи разных файлов, на разные диски.

Задание 3. Ответить на вопросы:

1. Какие виды дисков вы знаете?
2. Чем отличаются CD-R и CD-RW диски?
3. Чем отличаются CD-R и DVD-R?
4. Чем отличаются двухслойные диски от однослойных?

Задание 4. Сделать вывод о проделанной практической работе.

Результат: отчет о проделанной работе

Практическая работа № 8

Тема: Пример АСУ образовательного учреждения. Демонстрация использования различных видов АСУ

Цель: получить представление об автоматических и автоматизированных системах управления в социально-экономической сфере деятельности.

Содержание работы:

Задание 1.

1. Просмотрите презентацию «**Автоматизированные системы управления**» (расположена на сетевом диске компьютера), в которой представлены виды АСУ. С помощью гиперссылок перейдите на web-страницы, в которых приведены примеры автоматизированных систем управления.

2. В качестве примера автоматизации на производстве просмотрите видеоролики, предложенные преподавателем

Задание 2. Сделать вывод о проделанной практической работе

Практическое занятие №9

Тема: «Комплектация компьютерного обеспечения внешними устройствами и специализированным программным обеспечением»

Цель работы: Приобрести практические навыки по выбору и сборке компьютеров в зависимости от решаемых задач

Оборудование и программное обеспечение:

- Персональный компьютер
- Операционная система Windows
- Браузер
- Доступ к сайтам интернет-магазинов компьютерной техники

Теоретические сведения:

Автоматизированное рабочее место (АРМ):

- Совокупность аппаратных, программных, методических и языковых средств
- Предназначено для автоматизации функций пользователя
- Обеспечивает оперативное управление информационно-вычислительными потребностями

Виды АРМ:

- Локальные - обработка данных на отдельном рабочем месте
- Сетевые - совместное использование информации группами пользователей

Задание:

1. Собрать конфигурацию компьютера для инженера-конструктора
2. Подсчитать стоимость собранной конфигурации
3. Оформить результаты в виде таблицы

Требования к компьютеру инженера-конструктора:

- Работа с офисными программами
- Создание и редактирование чертежей
- Работа с 3D-моделями
- Сканирование документов

- Печать формата А4 и А1
- Стабильная работа при аварийном отключении питания

Таблица комплектации:

Устройство	Модель	Основные параметры	Цена (руб.)
Материнская плата			
Процессор			
Кулер			
Оперативная память			
Видеокарта			
Жёсткий диск			
SSD			
Блок питания			
Монитор			
Клавиатура			
Мышь			
МФУ			
ИБП			

Контрольные вопросы:

1. Что такое автоматизированное рабочее место?
2. Какие виды АРМ существуют?
3. Каковы основные требования к АРМ?
4. Какие компоненты входят в базовую конфигурацию компьютера?
5. Какие дополнительные устройства необходимы для работы инженера-конструктора?
6. Критерии оценки:
7. Правильность выбора комплектующих
8. Полнота заполнения таблицы
9. Корректность подсчёта стоимости
10. Качество оформления работы

Практическое занятие №10

Тема: Операционная система. Графический интерфейс пользователя

Цель работы:

- уметь использовать разные приёмы при работе с мышью;
- уметь запускать программы и работать с окнами Windows;
- уметь управлять элементами Рабочего стола Windows.

Краткие теоретические сведения:

Рабочий стол - это главное окно операционной системы Windows, в котором располагаются основные элементы управления операционной системы. На Рабочем столе располагаются **пиктограммы** и **панель задач**. На панели задач находится кнопка "**Пуск**", **индикатор времени**, **индикатор раскладки клавиатуры**.

Пиктограмма - это значок, представляющий папку или файл.

Панель задач - это серая полоса, обычно располагающаяся в нижней части окна, в которой появляются кнопки запущенных программ.

Кнопка "Пуск" - вызывает на экран Главное меню, которое открывает доступ ко всем файлам, настройке и режиму завершения работы.

Папка - это логический контейнер, в котором могут храниться файлы и другие папки.

Файл - это совокупность данных, имеющая имя.

Окна операционной системы Windows имеют три варианта представления на экране:

1. **полноэкранный** - окно развернуто и занимает весь экран (Рабочий стол);
2. **нормальный** - окно занимает часть экрана;
3. **значок (пиктограмма)** - окно «свернуто» в пиктограмму (кнопку) в Панели задач.

Задание 1. Отработка приёмов управления мышью

1. Зависание. Слева на Панели задач имеется кнопка Пуск. Это элемент управления Windows, называемый *командной кнопкой*. Наведите на нее указатель мыши и задержите на некоторое время — появится *всплывающая подсказка*: Начните работу с нажатия этой кнопки, Справа на Панели задач расположена *панель индикации*. На этой панели, в частности, расположен индикатор *системных часов*. Наведите на него указатель мыши и задержите на некоторое время — появится всплывающая подсказка с показаниями *системного календаря*.

2. Щелчок. Наведите указатель мыши на кнопку Пуск и щелкните левой кнопкой — над ней откроется *Главное меню Windows*. Меню — это один из элементов управления, представляющий собой список возможных команд. Команды, представленные в меню, выполняются щелчком на соответствующем пункте. Все команды, связанные с элементами управления, выполняются одним обычным щелчком. Щелкните на другом объекте, например на значке Корзина. Выделение значка Мой компьютер снимется, а вместо него выделится значок

Корзина. Если нужно снять выделение со всех объектов, для этого достаточно щелкнуть на свободном от объектов месте Рабочего стола,

3. Двойной щелчок. Двойной щелчок применяют для *использования* объектов. Например, двойной щелчок на значке, связанном с приложением, приводит к запуску этого приложения, а двойной щелчок на значке документа приводит к открытию данного документа в том приложении, в котором он был создан. При этом происходит одновременно и запуск этого приложения. Относительно документа оно считается *родительским*. Сколько бы действий ни было возможно с объектом, всегда существует одно *основное действие*. Оно и выполняется двойным щелчком.

Выполните двойной щелчок на значке Мой компьютер, и на экране откроется одноименное окно Мой компьютер, в котором можно увидеть значки дисков, подключенных к компьютеру, значок Панели управления и другие значки.

Если нужно закрыть окно, надо щелкнуть один раз на *закрывающей кнопке*, которая находится в правом верхнем углу окна. Закрывающая кнопка — это элемент управления, и для работы с ним достаточно одного щелчка.

4. Щелчок правой кнопкой. Щелкните правой кнопкой на значке Мой компьютер, и рядом с ним откроется элемент управления, который называется *контекстным меню*. У каждого объекта Windows свое контекстное меню. Состав его пунктов зависит от свойств объекта, на котором произошел щелчок. Для примера сравните содержание контекстного меню объектов Мой компьютер и Корзина, обращая внимание на их различия.

Контекстное меню чрезвычайно важно для работы с объектами операционной системы. Выше мы говорили, что двойной щелчок позволяет выполнить только то действие над объектом, которое считается *основным*. В противоположность этому в контекстном меню приведены *все действия*, которые можно выполнить над данным объектом. Более того, во всех контекстных меню любых объектов имеется пункт Свойства. Он позволяет просматривать и изменять свойства объектов, то есть выполнять настройки программ, устройств и самой операционной системы.

5. Перетаскивание. Перетаскивание — очень мощный прием для работы с объектами операционной системы. Наведите указатель мыши на значок Мой компьютер. Нажмите левую кнопку и, не отпуская ее, переместите указатель — значок Мой компьютер переместится по поверхности Рабочего стола вместе с ним.

Откройте окно Мой компьютер. Окно можно перетаскивать с одного места на другое, если «подцепить» его указателем мыши за строку заголовка. Так прием перетаскивания используют для оформления рабочей среды.

6. Протягивание. Откройте окно Мой компьютер. Наведите указатель мыши на одну из рамок окна и дождитесь, когда он изменит форму, превратившись в двунаправленную стрелку. После этого нажмите левую кнопку и переместите мышь. Окно изменит размер. Если навести указатель мыши на правый нижний угол окна и выполнить протягивание, то произойдет изменение размера сразу по двум координатам (по вертикали и горизонтали).

Изменение формы объектов *Windows* — полезное, но не единственное использование протягивания. Нередко этот прием используют для *группового выделения* объектов. Наведите указатель мыши на поверхность Рабочего стола, нажмите кнопку мыши и протяните мышь вправо-вниз — за указателем потянется прямоугольный контур выделения. Все объекты, которые окажутся внутри этого контура, будут выделены одновременно.

Задание 2. Запуск программ

1. Для исполнения команды щелкнуть на ней мышью или нажать клавишу Enter.
2. Запустить Блокнот из главного меню: Пуск - Программы - Стандартные - Блокнот.
3. Закрыть окно программы Блокнот щелкнув мышью на кнопке "Закрыть" (кнопка с крестиком в правом верхнем углу окна).
4. Найти на рабочем столе любой значок и запустить программу выполнив двойной щелчок мышью на значке. Закрыть окно программы.
5. Еще раз запустить эту же программу другим способом: щелкнуть на значке правой кнопкой мыши и в появившемся меню выбрать команду Открыть. Закрыть программу.

Задание 3. Размещение окон на экране

Окна - это основные объекты *Windows*. На экране они открываются при открытии лапок, документов, а также при запуске программ. На практике приходится работать одновременно с несколькими окнами. В этом случае их нужно разместить на рабочем столе так, чтобы с ними было удобно работать.

Открыть Блокнот (Пуск - Программы - Стандартные - Блокнот)

Структура окна *Windows* (зарисовать в тетрадь и записать основные объекты окна).

1	строка заголовка	2	3	4
строка меню				граница окна
панели инструментов				
Рабочее поле				
полоса прокрутки				

1. - кнопка системного меню - вызов системного меню, управляющего работой окна.
2. - кнопка "Свернуть" - убирает окно с экрана и превращает в кнопку на панели задач
3. - Кнопка "Развернуть" - распахивает окно на весь экран, после этого кнопка превращается в кнопку "Восстановить", которая уменьшает окно до прежних размеров

4. - кнопка "Заккрыть" - удаляет окно с экрана и прекращает работу с объектом

В строке заголовка содержится имя окна. Меню окна содержит различные команды. Панели инструментов содержат кнопки и комбинированные поля. Строка состояния служит для вывода информации о назначении кнопок панели инструментов, пунктах меню и т.д. Рабочее поле занимает оставшуюся часть окна. Граница окна позволяет управлять размером окна и его положением на экране. Полоса прокрутки позволяет просмотреть документ, размеры которого больше рабочего поля.

Задание 4. Работа с окнами

1. Перетащить окно программы в правый нижний угол экрана: установить указатель мыши на строку заголовка окна, нажать левую кнопку мыши и не отпуская ее перетащить окно.

2. Уменьшить размер окна:

а) установить курсор мыши на правую границу окна, он примет вид двунаправленной стрелки ($\leftrightarrow$), нажать левую кнопку мыши и не отпуская ее перетащить границу окна;

б) аналогично перетащить нижнюю границу окна;

в) установить курсор мыши в правый нижний угол окна нажать левую кнопку мыши и не отпуская ее перетащить одновременно правую и нижнюю границы окна. Развернуть окно на весь экран: щелкнуть левой кнопкой мыши по кнопке "Развернуть".

3. Восстановить прежний размер окна: щелкнуть мышью по кнопке "Восстановить".

4. Свернуть окно: щелкнуть по кнопке "Свернуть". Обратить внимание на панель задач (нижняя строка экрана). Там появилась кнопка активного приложения. Для восстановления окна щелкнуть мышью по этой кнопке.

5. Заккрыть окно: щелкнуть мышью по кнопке "Заккрыть".

Задание 5. Переключение между окнами

При работе с Windows удобно открыть несколько окон и переключаться между ними. Все открытые окна отображаются на панели задач в виде кнопок. Одно из окон - активное. Оно отображается поверх остальных окон.

1. Открыть Блокнот (Пуск - Программы - Стандартные - Блокнот).

2. Открыть редактор WordPad (Пуск - Программы - Стандартные - Word Pad).

3. Открыть графический редактор Paint (Пуск - Программы - Стандартные - Paint).

4. С помощью клавиатуры переключение между открытыми окнами осуществляется нажатием клавиши Alt и не отпуская ее нажать клавишу Tab.

5. С помощью мыши, щелкнуть по видимой части окна.

6. С помощью панели задач - щелкнуть мышью на кнопке активного приложения.

Задание 6. Размещение окон с помощью панели задач

1. Щелкнуть правой кнопкой мыши в любом месте панели задач.

2. В появившемся меню выбрать команду **Каскадом** - наложение окон друг на друга: ни одно окно не закрыто целиком.

3. Еще раз щелкнуть мышью на панели задач, выбрать команду **Сверху вниз** - размещение всех окон на рабочем столе без наложения.

4. Еще раз щелкнуть мышью на панели задач, выбрать команду **Слева направо** - размещение всех окон на рабочем столе без наложения.

5. Закрыть все окна.

Задание 7. Элементы Рабочего стола.

1. Откройте папку "Мой компьютер".

а) Сверните окно в панель задач. Вызовите окно обратно на экран.

б) Нажмите на кнопку вида "Восстановить" или "Развернуть" для того, чтобы восстановить исходный размер окна или для того, чтобы развернуть его на весь экран.

с) Закройте окно.

2. 1) Переместите панель задач с помощью мыши вправо, удерживая левую кнопку мыши. Переместите панель задач вверх; влево. Верните панель задач в исходное положение.

2) Увеличьте размер панели задач с помощью левой кнопки мыши. С помощью мыши верните размер панели задач к исходному размеру.

3. Щелкните правой кнопкой мыши на Панели задач. В появившемся меню выберите команду Свойства.

4. Установите флажок Автоматически убирать с экрана. Щелкните мышью по кнопке ОК.

5. Щелкните один раз левой кнопкой мыши в любую свободную область Рабочего стола. Попробуйте передвигать курсор в верхнюю, а затем нижнюю часть Рабочего стола (Панель задач появляется только тогда, когда курсор находится в нижней части).

6. Верните Панель задач в исходное состояние (уберите флажок Автоматически убирать с экрана).

3. Наведите курсор на индикатор времени. Щелкните по нему два раза левой кнопкой мыши. С помощью появившегося диалогового окна можно изменить текущее время и дату. Если время или дата установлены неверно, то измените их на правильные.

4. Наведите курсор мыши на индикатор раскладки клавиатуры (Rn или En) Попробуйте изменить язык. Нажмите кнопку "Пуск". На экране появится Главное меню.

9. 1) Запустите Калькулятор: Пуск - Программы - Стандартные Калькулятор. Закройте эту программу'.

2) Запустите текстовый редактор Word: Пуск - Программы - Microsoft Word. Сверните окно программы. Вызовите окно из панели задач. Закройте окно.

Практическое занятие №11

Тема: Понятие о системном администрировании. Разграничение прав доступа в сети. Подключение компьютера к сети

Цели занятия: изучить процесс регистрации (открытия почтового ящика), подготовки, отправки и приема писем на почтовом сайте.

Оборудование, программное обеспечение: ПК, ОС Windows, браузер InternetExplorer

Методические рекомендации

Теоретические сведения к практической работе

Глобальная сеть – это объединения компьютеров, расположенных на удаленном расстоянии, для общего использования мировых информационных ресурсов. На сегодняшний день их насчитывается в мире более 200. Из них наиболее известной и самой популярной является сеть Интернет.

В отличие от локальных сетей в глобальных сетях нет какого-либо единого центра управления. Основу сети составляют десятки и сотни тысяч компьютеров, соединенных теми или иными каналами связи. Каждый компьютер имеет уникальный идентификатор, что позволяет "проложить к нему маршрут" для доставки информации. Обычно в глобальной сети объединяются компьютеры, работающие по разным правилам (имеющие различную архитектуру, системное программное обеспечение и т.д.). Поэтому для передачи информации из одного вида сетей в другой используются шлюзы.

Шлюзы (gateway)– это устройства (компьютеры), служащие для объединения сетей с совершенно различными протоколами обмена.

Протокол обмена – это набор правил (соглашение, стандарт), определяющий принципы обмена данными между различными компьютерами в сети.

Протоколы условно делятся на базовые (более низкого уровня), отвечающие за передачу информации любого типа, и прикладные (более высокого уровня), отвечающие за функционирование специализированных служб.

Главный компьютер сети, который предоставляет доступ к общей базе данных, обеспечивает совместное использование устройств ввода-вывода и взаимодействия пользователей называется **сервером**.

Компьютер сети, который только использует сетевые ресурсы, но сам свои ресурсы в сеть не отдает, называется **клиентом** (часто его еще называют рабочей станцией).

Для работы в глобальной сети пользователю необходимо иметь соответствующее аппаратное и программное обеспечение.

Программное обеспечение можно разделить на два класса:

- программы-серверы, которые размещаются на узле сети, обслуживающем компьютер пользователя;
- программы-клиенты, размещенные на компьютере пользователя и пользующиеся услугами сервера.

Глобальные сети предоставляют пользователям разнообразные услуги: электронная почта, удаленный доступ к любому компьютеру сети, поиск данных и программ и так далее.

Содержание работы:

Задание №1. Определите общий ресурс компьютера. Для этого:

- В операционной системе Windows найти на рабочем столе значок Сеть.
- Открыть папку, где будут видны все компьютеры, которые подключены в одну сеть.

В данном окне появятся все компьютеры, которые подключены к сети.

- Открыть один из них. Посмотреть ресурсы компьютера, которыми можно воспользоваться. Такие ресурсы называются общими.

Задание № 2. Предоставьте доступ для пользователей локальной сети к папке на своем компьютере, подключенном к локальной сети. Для этого:

1. В операционной системе Windows открыть окно папки Компьютер и на одном из дисков C: или D: создать свою папку. Назвать ее номером своей группы.
2. Щелкнуть правой кнопкой мыши по значку папки и в контекстном меню папки выбрать команду Общий доступ.
3. В появившемся диалоговом окне Дополнительный общий доступ установить флажок Открыть общий доступ к этой папке.
4. Если все правильно сделано, то на диске (у вашей папки) появится значок, который показывает, что папка является общей.

Задание №3. Проверьте возможности доступа к ресурсам компьютеров, подключенных к локальной сети. Для этого:

- Щелкнуть по значку Сеть, в окне появится список компьютеров, подключенных к локальной сети (смотри задание 1.)
- Открыть свой компьютер и внимательно посмотреть: какие из ресурсов доступны пользователям. Если название Вашей папки есть в перечне, то все сделано правильно.

Задание №4. Максимальная скорость передачи данных в локальной сети 100 Мбит/с. Сколько страниц текста можно передать за 1 сек, если 1 страница текста содержит 50 строк и на каждой строке - 70 символов?

Сделайте вывод о проделанной работе

Практическое занятие №12

Тема: Защита информации. Антивирусная защита информации

Цель работы. Изучение вредоносных программ и антивирусного программного обеспечения

План

- 1) Изучить теоретические основы
- 2) Выполнить тестирование съемных носителей и локальных дисков компьютера на наличие компьютерных вирусов
- 3) Ответить на контрольные вопросы

Краткие сведения

Вредоносная программа — компьютерная программа или переносной код, предназначенный для реализации угроз информации, хранящейся в компьютерной системе, либо для скрытого нецелевого использования ресурсов системы, либо иного воздействия, препятствующего нормальному функционированию компьютерной системы. К вредоносному программному обеспечению относятся сетевые черви, классические файловые вирусы, троянские программы, хакерские утилиты и прочие программы, наносящие вред компьютеру, на котором они запускаются на выполнение, или другим компьютерам в сети.

Независимо от типа, вредоносные программы способны наносить значительный ущерб, реализуя любые угрозы информации — угрозы нарушения целостности, конфиденциальности, доступности.

Задание. В операционной системе Windows проверить выбранные объекты на наличие вредоносных объектов, выполнить лечение или удаление зараженных объектов

Порядок работы

- 1) Запустить на выполнение антивирусную программу.
- 2) Запустить обновление из контекстного меню.
- 3) Выполнить проверку съемного носителя.
- 4) Выполнить проверку локального диска.
- 5) Отчет о работе антивирусной содержит информацию о результатах проверки.

Контрольные вопросы

Основная часть

1. Дайте понятие компьютерного вируса.

2. Какие угрозы информации способны нанести вредоносные программы?
3. Для чего предназначены антивирусные программы?
4. Каковы функции брандмауэра?
5. В чем разница между антивирусными сканерами и мониторами?
6. Какие существуют признаки заражения компьютерным вирусом?
7. Что необходимо сделать в первую очередь в случае заражения компьютерным вирусом?

Дополнительная часть

8. Каковы характерные особенности компьютерных вирусов как типа вредоносных программ?
9. Какие существуют типы компьютерных вирусов?
10. Как сетевые черви проникают на компьютер?
11. Какие вредоносные действия выполняют троянские программы?
12. Какие типы хакерских атак и методы защиты от них существуют?
13. К какому типу вредоносных программ относятся руткиты?
14. Приведите классификацию антивирусных программ. Приведите примеры.

Практическое занятие №12

Тема Эксплуатационные требования к компьютерному рабочему месту

Цель работы. Изучение эксплуатационных требований к компьютерному рабочему месту; выполнить характеристику и анализ организации своего рабочего места

План

1. Изучить требования к организации компьютерного рабочего места.
2. Выполнить замеры своего рабочего места и заполнить протокол выполнения работы.
3. Выполнить сравнительную характеристику полученных показателей и требований СанПиН
4. Ответить на контрольные вопросы

Краткие сведения

Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340—03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»: площадь на одно рабочее место пользователей ПЭВМ с ВДТ на базе электроннолучевой трубки (ЭЛТ) должна составлять не менее 6 м², в помещениях культурно-развлекательных учреждений и с ВДТ на базе плоских дискретных экранов (жидкокристаллические, плазменные) — 4,5 м².

При размещении рабочих мест с ПЭВМ расстояние между рабочими столами с видеомониторами (в направлении тыла поверхности одного видеомонитора и экрана другого видеомонитора), должно быть не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов — не менее 1,2 м.

Рабочие места с ПЭВМ при выполнении творческой работы, требующей значительного умственного напряжения или высокой концентрации внимания, рекомендуется изолировать друг от друга перегородками высотой 1,5 — 2,0 м.

Экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на расстоянии 600 — 700 мм, но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов.

Высота рабочей поверхности стола для взрослых пользователей должна регулироваться в пределах 680 — 800 мм; при отсутствии такой возможности высота рабочей поверхности стола должна составлять 725 мм.

Модульными размерами рабочей поверхности стола для ПЭВМ, на основании которых должны рассчитываться конструктивные размеры, следует считать: ширину 800, 1000, 1200 и 1400 мм, глубину 800 и 1000 мм при нерегулируемой его высоте, равной 725 мм.

Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной — не менее 500 мм, глубиной на уровне колен — не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног — не менее 650 мм.

Задание

Выполнить необходимые замеры на своем рабочем месте, заполнить протокол выполнения работы. Выполнить анализ полученных результатов.

Протокол выполнения практической работы

№ п/п	Наименование показателя	Фактическое значение показателя	Нормативное значение показателя	Сравнительная характеристика
1.	Площадь на одно рабочее место			
2.	Расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов			
3.	Модульные размеры рабочей поверхности стола:			
	а) Ширина			
	б) Глубина			
4.	в) Высота			
	Рабочий стол должен иметь пространство для ног:			
	а) Высотой			
5.	б) Шириной			
	с) Глубиной			
	Конструкция рабочего стула:			
	а. Ширина поверхности сиденья			
	б. Глубина поверхности сиденья			
	с. Высота опорной поверхности спинки			
	d. Ширина опорной			

	поверхности спинки			
6.	Расположение клавиатуры			

Контрольные вопросы

Обязательная часть

1. Какой нормативный документ регулирует гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организацию их работы?
2. Чем должны быть оборудованы помещения с компьютерами?
3. Какие требования предъявляются к поверхности пола?
4. Какие требования предъявляются к микроклимату в помещениях?
5. Какие требования предъявляются к освещению помещений?
6. Какие требования предъявляются к шуму в помещениях?

Дополнительная часть

7. Определите к какой группе относится ваша работа на персональном компьютере по уровню нагрузки? Ответ обоснуйте.

8. Определите категорию вашей работы по тяжести и напряженности. Ответ обоснуйте.

Какой режим работы рекомендован для Вас согласно фактическому уровню нагрузки и категории работы по тяжести и напряженности

Практическое занятие №13

Тема: Создание компьютерных публикаций на основе использования готовых шаблонов

Цель работы: выработать практические навыки создания публикаций средствами MS Publisher.

Оборудование, приборы, аппаратура, материалы: персональный компьютер, программа MS Publisher.

Краткие теоретические сведения.

Программа **MS Publisher** позволяет создание публикаций, предназначенных для издания на принтере или в издательстве, рассылки электронной почтой или размещения в Интернете. Вместе с программой предоставлены заготовки (шаблоны) публикаций для широкого диапазона публикаций, бюллетени, брошюры, визитные карточки, листовки, объявления, сертификаты, резюме, каталоги и страницы веб-узлов.

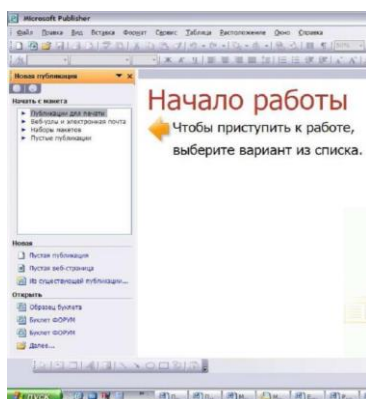
Во время выбора типа создаваемой публикации в Publisher отображаются эскизы доступных заготовок (шаблонов). Для разработки публикации на основе одной из заготовок хватит щелкнуть её эскиз.

После того как откроется шаблон публикации, вам необходимо заменить текст и рисунки. Также можно менять цветовую и шрифтовую схемы, удалять или добавлять элементы макета и совершать любые другие необходимые изменения, чтоб публикация точно отображала стиль конкретной организации или деятельности.

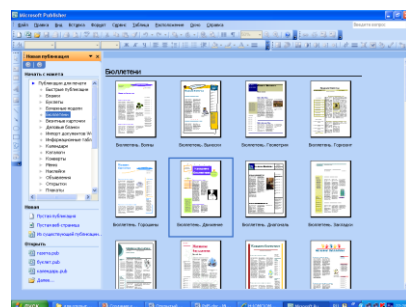
Все элементы публикации, включая блоки текста, не зависят друг от друга. Любой элемент можно размещать точно в необходимом месте с возможностью управления размером, формой и внешнем видом каждого элемента.

Способы создания публикации:

- Публикация для печати – выбор шаблона определенного типа и задание для него шаблона оформления (имеются шаблоны нескольких категорий – бланки, буклеты, календари и др.)
 - Web-узлы и электронная почта
 - Наборы макетов
 - Пустые публикации
 - Создание публикации на основе уже имеющейся.



Запуск Publisher осуществляется по команде Пуск / Программы / Microsoft Office / Microsoft Publisher щелчком мыши. Либо щёлчком мыши по ярлыку Publisher, находящемуся на Рабочем столе или на Панели задач. После запуска приложения на экране появляется следующее окно:



В отличие от Word и Excel при непосредственном запуске (а не открытии существующей публикации) Publisher не создает нового документа. Для того чтобы добраться до панелей инструментов и меню, необходимо создать новую публикацию.

Слева в окне располагается Область задач, в которой предлагается Новая публикация. Чтобы начать работу, необходимо выбрать из ниже предлагаемого списка требуемую категорию публикации:

- Публикации для печати
- Веб-узлы и электронная почта
- Наборы макетов
- Пустые публикации

(Если Область задач не видна, нажмите на клавиатуре Ctrl+F1 или в меню Вид поставьте галочку в пункте Область задач.)

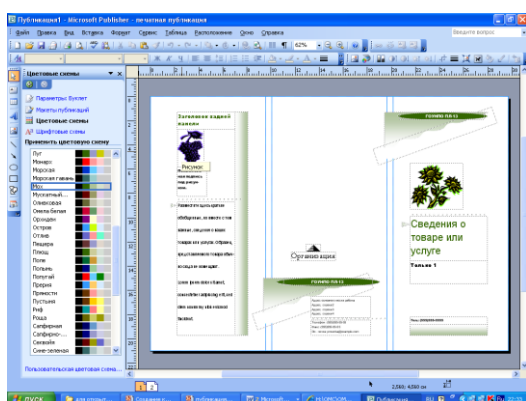
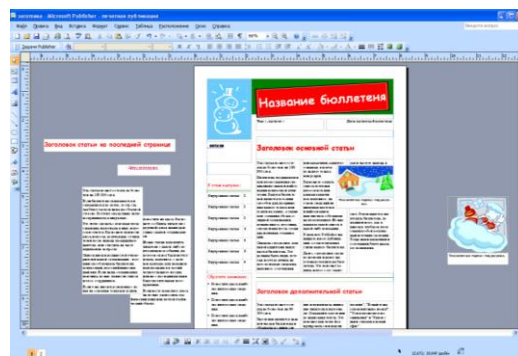
В Публикациях для печати (открыть) предлагается достаточно большое число типов публикации:

- Быстрые публикации
- Бланки
- Буклеты
- Бумажные модели
- Бюллетени
- Визитные карточки
- Деловые бланки
- Календари
- Каталоги
- Наклейки
- Плакаты
- Приглашения
- Резюме и др.

(Выбираем Буклет). (Показать бумажный вариант буклета)

Все шаблоны содержат и текстовую и графическую информацию, и, что особенно важно, при выводе на печать сохраняется отличное качество графики.

Вся работа в Publisher организуется на специальном поле, которое можно назвать “монтажным столом”. Его особенность – это возможность одновременного размещения на нем различных материалов для верстки: текстовых блоков, рисунков. Количество страниц, необходимое для вашего издания, неограниченно, можно сверстать целую книгу.



Можно изменить цветовую схему уже выбранного макета. Для этого в Области задач необходимо щелкнуть по слову Цветовые схемы и выбрать ту схему, которая вам нравится.

Также можно изменить и шрифтовые схемы выбранного вами макета, для чего щелкнуть в Области задач по слову Шрифтовые схемы и выбрать те шрифты, которые вам нужны.

Если же вам вдруг перестал нравится выбранный макет публикации, то его можно легко поменять на другой простым щелчком мыши (там же в Области задач) по слову Макеты публикаций. Просто выберите новый макет и щелкните по нему мышью.

Задание

Задание 1. Создать визитную карточку на основе шаблона. Сохраните визитную карточку в своей папке под именем ПР15_1.pub.

Задание 2. Подготовить необходимые графические файлы и создать календарь на основе шаблона. Сохраните календарь в своей папке под именем ПР15_2.pub.

Содержание отчета

Отчет должен содержать:

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Задание и краткое описание его выполнения.

4. Ответы на контрольные вопросы.
5. Вывод по работе.

Контрольные вопросы

1. Каковы возможности MS Publisher?
2. Какие виды публикаций различают в MS Publisher?
3. Охарактеризуйте основные этапы создания публикаций MS Publisher.

Практическое занятие №14

Тема Использование систем проверки орфографии и грамматики

Цель работы: выработать практические навыки использования систем проверки орфографии и грамматики.

Оборудование, приборы, аппаратура, материалы: персональный компьютер, текстовый процессор MS Word.

Краткие теоретические сведения.

Проверка орфографии

Одним из важных качеств текста является отсутствие грамматических ошибок. Грамматические ошибки в тексте могут возникнуть, во-первых, по незнанию человека, во-вторых, в результате

опечатки при наборе текста. Для устранения грамматических ошибок в среду Word встроена автоматизированная система проверки правописания. Основу этой системы составляет база данных — вариантов написания русских и английских слов, и база знаний — правил грамматики. Эта система сверяет каждое написанное слово с базой данных, а также анализирует правильность написания словосочетаний и предложений (согласованность падежей, расстановку запятых и т. д.). При обнаружении ошибок система выдает подсказку и в некоторых случаях — варианты исправления ошибок. Эта система является примером системы искусственного интеллекта.

По умолчанию Microsoft Word проверяет орфографию и грамматику автоматически при вводе текста, выделяя возможные орфографические ошибки красной волнистой линией, а возможные грамматические ошибки — зеленой волнистой линией. Система проверки орфографии по умолчанию включена всегда.

Исправлять ошибки можно по мере ввода текста, а можно провести проверку сразу во всем тексте по окончании ввода.

Для исправления ошибки по мере ввода щелкните правой кнопкой мыши на тексте, подчеркнутом волнистой зеленой или красной линией, а затем выберите предложенный вариант или соответствующую команду в контекстном меню.

При исправлении орфографической ошибки в контекстном меню часто предлагаются слова, близкие по написанию.

Но лучше осуществить проверку правописания сразу во всем тексте по окончании ввода. Это существенно сэкономит время.

Следует заметить, что не всегда слово, подчеркнутое красной линией, написано неправильно. Вполне возможно, что это какой-нибудь специальный термин, которого нет в словаре. Очень часто подчеркиваются имена собственные, а также составные слова (например, «автотекст», «автозамена» и пр.), которые также отсутствуют в базе данных приложения.

Если слово написано правильно, но подчеркнуто красной линией, можно добавить его в пользовательский словарь, и больше не будет выделяться подчеркиванием.

Если в результате опечатки получается слово, имеющееся в словаре, то программа проверки орфографии его не пометит, например, если вместо слова «кот» написано слово «кто» или вместо слова «парта» написано слово «пара». Чтобы устранить такие ситуации, следует внимательно перечитать текст самому или, что еще лучше, попросить об этом другого человека.

Автозамена и Автотекст

Для автоматизации ввода и исправления текста в среде Word существуют инструменты Автозамена и Автотекст.

Бывает, что при вводе текста с клавиатуры вместо нужной клавиши нажимается соседняя или две буквы нажимаются в обратном порядке. Инструмент Автозамена имеет встроенный словарь наиболее типичных опечаток и ошибочных написаний.

При обнаружении таких опечаток слово автоматически заменяется на правильное. Словарь автозамены можно пополнять.

Практически у каждого пользователя есть свои особенности набора и «индивидуальные» опечатки и ошибки. Если в процессе набора вы ввели слово с опечаткой, то можно не только исправить его, но и включить в словарь

автозамен. Для этого в контекстном меню следует выбрать команду Автозамена.

Инструменты Автотекст и Автозамена можно использовать для быстрого ввода стандартных фраз по нескольким первым буквам.

Инструмент Автотекст содержит список фраз длиной до 32 символов, которые среда автоматически предлагает вставить, когда набраны первые несколько букв. Эти фразы можно выбирать из списка элементов автотекста. Кроме того, в этом списке содержатся элементы для вставки служебной информации, которая, как правило, вставляется в колонтитул, например, имя автора, дата создания, дата печати, имя файла.

Иногда ошибки в словах исправляются без выделения и предупреждения, несмотря на то, что они не записаны в словарь автозамен. Это происходит в тех случаях, когда есть только один вариант исправления слова, например, в причастиях и прилагательных с двойными согласными («вызванный», «переданный», «деревянный» и пр.), или если вместо одной буквы написаны одинаковые буквы подряд («теекст», «слуучай»).

Задание

Задание 1. Опишите основные команды MS Word, позволяющие проверить правописание текста, и действия, которые нужно сделать для проверки.

Задание 2.

1. Подберите фрагмент текста из истории города Рославля (3 листа формата А4, шрифт - 14 пт, абзац - 1,5), внесите в него ошибки различного типа – орфографические, грамматические, пунктуационные, стилистические и т.п. Сохраните файл с ошибками в вашей папке на Рабочем столе в папке ПР13 под именем ПР13_1.doc.

2. Проверьте правописание этого фрагмента средствами MS Word.

3. Убедитесь, что Word находит и выделяет ошибки, исправьте ошибки в процессе ввода текста с помощью контекстного меню.

4. Убедитесь, что при вводе текста в нем автоматически появляются переносы слов по слогам. Сохраните этот файл в вашей папке на Рабочем столе в папке ПР13 под именем ПР13_2.doc.

Задание 3.

Наберите следующие слова, нажмите пробел и проследите за исправлениями:

пРИМЕР, напирмер, нелзя.

Задание 4.

Для проверки Автозамены наберите следующие слова в 1),2),3) пунктах, достаточно набрать несколько символов, пока не появится все слово и нажать ENTER, в 4),5) пунктах набрать полностью и нажать пробел.

1. Текущую дату (ДД.ММ.ГГГГ)
2. Пятница
3. Апрель
4. ПРимер
5. НОМЕР

В файле ПР13_2.doc сделайте подпись (используя автозамену) текущей даты.

Содержание отчета

Отчет должен содержать:

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Задание и его решение.
4. Ответы на контрольные вопросы.
5. Вывод по работе.

Контрольные вопросы

1. Каковы возможности MS Word для проверки ошибок различного рода в текстовых документах?
2. Каков порядок проверки орфографии и грамматики в MS Word?
3. Для каких целей нужны функции автозамены и автотекста?

Практическое занятие №15-16

Тема: Использование различных возможностей динамических (электронных) таблиц

Цель занятия

освоить основные приёмы работы с табличным процессором MS Excel, научиться создавать электронные таблицы, вводить и редактировать данные, использовать в таблице формулы

Оборудование: ПК

Задание.

1) Создать таблицы ведомости начисления заработной платы за два месяца на разных листах электронной книги, произвести расчёты, форматирование, сортировку и защиту данных

Порядок работы:

1. Запустите редактор электронных таблиц Microsoft Excel и создайте электронную книгу.

2. Создайте таблицу расчёта заработной платы по образцу (см рис)

Введите исходные данные – Табельный номер, ФИО и Оклад, %Премии =27%, % удержания = 13%

ВЕДОМОСТЬ НАЧИСЛЕНИЯ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ						
	за октябрь 2012 г					
Табель- ный номер	Фамилия И. О.	Оклад (руб)	Премия (руб)	Всего начислено (руб)	Удержания (руб)	К выдаче (руб)
			27%		13%	
200	Петров И.Л.	6500,00				
201	Иванова И.Г.	6850,00				
202	Степанов А.Ш.	7200,00				
203	Шорохов С.М.	7550,00				
204	Галкин В.Ж.	7900,00				
205	Портнов М.Т.	8250,00				
206	Орлова Н.Н.	8600,00				

207	Стёпкина А.В.	8950,00				
208	Жарова Г.А.	9300,00				
209	Стольников О.Д.	9650,00				
210	Дрынкина С.С.	10000,00				
211	Шпаро Н.Г.	10350,00				
212	Шашкин Р.Н.	10700,00				
213	Стелков Р.Х.	11050,00				
	Всего					
			Максимальный доход:			
			Минимальный доход:			
			Средний доход:			

Примечания: Выделите отдельные ячейки для значений % Премии(D4) и % Удержания (F4). Произведите расчёты во всех столбцах таблицы.

3. Рассчитайте итоги по столбцам, а также максимальный и минимальный и средний доходы по данным колонки «К выдаче» (с помощью Автосуммы или Функции-категория - Статистические функции)

4. Переименуйте ярлычок Листа 1, присвоив ему имя «Зарплата октябрь»

5. Скопируйте содержимое Листа «Зарплата октябрь» на новый лист. Можно воспользоваться командой Переместить – Скопировать.

6. Присвоить скопированному листу имя «Зарплата ноябрь». Исправьте название месяца в названии таблицы. Измените значение Премии на 32%. Убедитесь, что программа произвела пересчёт формул.

7. Между колонками «Премия» и «Всего начислено» вставьте новую колонку «Доплата» (Вставка/Столбец) и рассчитайте значение доплаты по формуле Доплата = Оклад * %Доплаты. Значение Доплаты примите равным 5%.

8. Измените формулу для расчёта значений колонки «Всего начислено».

Всего начислено = Оклад + Премия + Доплата

9. проведите условное форматирование значений колонки «К выдаче». Установите формат вывода значений между 7000 и 10000 – зелёным цветом шрифта; меньше 7000- красным; больше или равно 10000 – синим цветом шрифта. (Формат/ условное форматирование)

10. Проведите сортировку по фамилиям в алфавитном порядке по возрастанию.

11. Поставьте в ячейке (D3) комментарии: «Премия пропорциональна окладу» (Вставка/Примечание). При этом в правом верхнем углу появится красная точка, которая свидетельствует о наличии примечания.

12. Защитите лист «Зарплата ноябрь» от изменений. (Сервис/Защита/Защитить лист) Задайте пароль на лист. Убедитесь, что лист защищён и невозможно удаление данных. Снимите защиту листа.

13. Сохраните созданную электронную книгу под именем «Зарплата» в своей папке.

Порядок выполнения работы.

Повторить требования по соблюдению техники безопасности

Ознакомиться с пунктами практической работы;

Контрольные вопросы:

1. Назовите функции MS Excel?
2. Объясните понятие формат ячеек?
3. Какие типы данных вы знаете?
4. Как можно скрыть (отобразить) столбец?
5. Как можно объединить ячейки?
6. Что такое относительная и абсолютная адресации?
7. Что такое Автозаполнение?

Практическое занятие №17-18

Тема Формирование запросов для работы с электронными каталогами библиотек, музеев, книгоиздания, СМИ

Цель работы: выработать практические навыки работы с базами данных, формирования запросов к базам данных.

Оборудование, приборы, аппаратура, материалы: персональный компьютер, MS Access.

Краткие теоретические сведения.

Хранение информации – одна из важнейших функций компьютера. Одним из распространенных средств такого хранения являются базы данных. База данных – это файл специального формата, содержащий информацию, структурированную заданным образом.

Базы данных играют особую роль в современном мире. Все с чем мы ежедневно сталкиваемся в жизни, скорее всего, зарегистрировано в той или иной базе. Умение работать с базами данных сегодня является одним из важнейших навыков в работе с компьютером, а специалисты в этой области никогда не окажутся безработными.

Структура базы данных

Большинство баз данных имеют табличную структуру, состоящую из многих связанных таблиц. Такие базы данных называются реляционными. Как вы знаете, в таблице адрес данных определяется пересечением строки и столбцов. В базе данных столбцы называются полями, а строки - записями. Поля образуют структуру базы данных, а записи составляют информацию, которая в ней содержится.

Свойства полей. Типы полей

Поля - это основные элементы структуры базы данных. Они обладают свойствами. От свойств полей зависит, какие типы данных можно вносить в поле, а какие нет, а также то, что можно делать с данными, содержащимися в поле.

Основным свойством любого поля является его размер. Размер поля выражается в символах. Символы кодируются одним или двумя байтами, поэтому можно условно считать, что размер поля измеряется в байтах. От размера поля зависит, сколько информации в нем может поместиться.

Уникальным свойством любого поля является его Имя. Одна база данных не может иметь двух полей с одинаковыми именами.

Кроме имени у поля есть еще свойство Подпись. Подпись – это та информация, которая отображается в заголовке столбца. Если подпись не задана, то в заголовке столбца отображается имя поля. Разным полям можно задать одинаковые подписи.

При работе с базой данных Access допустимы следующие типы полей:

1. Текстовый - одна строка текста (до 255 символов)
2. Поле МЕМО - текст, состоящий из нескольких строк, которые затем можно будет просмотреть при помощи полос прокрутки (до 65 535 символов).
3. Числовой - число любого типа (целое, вещественное и т.д.).
4. Дата/время - поле, содержащее дату или время.
5. Денежный - поле, выраженное в денежных единицах (р., \$ и т.д.)
6. Счетчик - поле, которое вводится автоматически с вводом каждой записи.
7. Логический - содержит одно из значений TRUE (истина) или FALSE (ложно) и применяется в логических операциях.
8. Поле объекта OLE - содержит рисунки, звуковые файлы, таблицы Excel, документ Word и т.д.

Следует продумывать выбор того, или иного типа в процессе создания модели базы данных.

Объекты Access

1. Таблицы - основные объекты базы данных. В них хранятся данные. Реляционная база данных может иметь много взаимосвязанных полей.
2. Запросы - это специальные структуры, предназначенные для обработки данных. С помощью запросов данные упорядочивают, фильтруют, отбирают, изменяют, объединяют, то есть обрабатывают.
3. Формы - это объекты, с помощью которых в базу вводят новые данные или просматривают имеющиеся.
4. Отчеты - это формы "наоборот". С их помощью данные выдают на принтер в удобном и наглядном виде.
5. Макросы - это макрокоманды. Если какие-то операции с базой производятся особенно часто, имеет смысл сгруппировать несколько команд в один макрос и назначить его выделенной комбинации клавиш.
6. Модули - это программные процедуры, написанные на языке Visual Basic.

Кроме шести вкладок для основных объектов стартовое окно базы данных Access содержит три командные кнопки: Открыть, Конструктор, Создать. С их помощью выбирается режим работы с базой.

Кнопка Открыть – открывает избранный объект для просмотра, внесения новых записей или изменения тех, что были внесены ранее.

Кнопка Конструктор - режим, в котором осуществляется построение таблицы или формы.

Кнопка Создать служит для создания новых объектов. Таблицы, запросы, формы и отчеты можно создавать несколькими разными способами: автоматически, вручную или с помощью мастера. Мастер - программный модуль для выполнения каких-либо операций.

Базой данных (БД) является совокупность данных, которые определенным образом структурированы и взаимосвязаны между собой, независимы от прикладных программ. В БД хранится информация об объектах. Для поиска необходимой информации можно воспользоваться фильтром. Для того чтобы выбрать нужную запись, нужно открыть таблицу, которая содержит необходимые вам записи. Для этого следует установить курсор на слово, по которому вы хотите проводить поиск, и нажать кнопку Фильтр по выделенному слову.

При необходимости можно воспользоваться средством «Поиск». В диалоговое окно необходимо ввести значение поля и запустить поиск.

Запросы позволяют отобрать данные, содержащиеся в различных таблицах базы, а также выполнить отбор согласно заданным условиям. Создание запроса возможно при помощи Мастера или в режиме Конструктора, который позволяет задавать различные условия отбора и использовать функции. Условия поиска – логическое выражение. Простое логическое выражение является операцией отношений (>, <, =, <>, >=, <=). Сложное логическое выражение содержит логические операции AND, OR, NOT.

Задание

Задание 1. Создайте БД «Библиотека».

1. Запустите программу MS Access: Пуск/Программы/ MS Access.
2. Выберите Новая база данных.
3. Укажите папку, в которую будете сохранять вашу базу данных.
4. Укажите имя БД «ПРН¹⁷_Библиотека».
5. Нажмите кнопку Создать.

Задание 2. Создайте таблицы «Автор» и «Книги».

1. Перейдите на вкладку «Таблицы».

2. Нажмите кнопку Создать в окне БД.

3. Выберите вариант «Конструктор».

4. В поле «Имя поля» введите имена полей.

5. В поле Тип данных введите типы данных согласно ниже приведенной таблицы. Свойства полей задайте в нижней части окна.

Имя поля	Тип данных	Свойства
Таблица «Книги»		
Код книги	Счетчик	Индексированное поле; совпадения не допускаются
Наименование	Текстовый	
Год издания	Дата/время	
Код издательства	Числовой	Индексированное поле; допускаются совпадения
Тема	Текстовый	
Тип обложки	Текстовый	
Формат	Текстовый	
Цена	Денежный	
Количество	Числовой	
Наличие	Логический	
Месторасположение	Поле мемо	
Таблица «Автор»		
Код автора	Счетчик	Индексированное поле; совпадения не допускаются

Фамилия	Текстовый	
Имя	Текстовый	
Отчество	Текстовый	
Год рождения	Дата	
Адрес	Текстовый	
Примечание	Поле мемо	
Таблица «Издательство»		
Код издательства	Счетчик	Индексированное поле; совпадения не допускаются
Наименование	Текстовый	
Адрес	Текстовый	
Телефон	Текстовый	
Факс	Текстовый	
Таблица «Книги - Автор»		
Код автора	Числовой	Индексированное поле; допускаются совпадения
Код книги	Числовой	Индексированное поле; допускаются совпадения

Задание 3. Задайте связи между таблицами.

1. Откройте окно диалога «Схема данных», выполнив команду Сервис/Схема данных.
2. В диалоговом окне добавьте ваши таблицы, выбрав из контекстного меню «Добавить таблицу».
3. Выберите поле «Код автора» в таблице «Автор» и переместите его с помощью мыши на поле «Код автора» из таблицы «Книги».
4. В диалоге «Связи» проверьте правильность имен связываемых полей и включите опцию Обеспечить целостность данных.

5. Нажмите кнопку Создать.

Задание 4. Заполните таблицу «Автор».

1. Откройте таблицу Автор двойным щелчком.

2. Заполняйте таблицу согласно именам полей.

Задание 5. Заполните таблицу «Книги».

1. В таблице Книги в поле Код автора поставьте значение кода автора из таблицы Автор, которое соответствует имени нужного вам автора.

2. Поле Код издательства не заполняйте.

Задание 6. Найдите книги в мягкой обложке.

1. Откройте таблицу «Книги».

2. Выберите меню Записи Фильтр - Изменить фильтр; поставьте курсор в поле Тип обложки и введите Мягкая.

3. Выберите меню Записи – Применить фильтр.

Задание 7. Выведите на экран данные о книге и издательстве.

1. Зайдите на вкладку Запросы.

2. Выберите пункт Создание запроса с помощью Мастера.

3. В открывшемся окне выберите таблицу Книги. Добавьте в запрос необходимые поля.

4. Выберите таблицу Издательство и добавьте нужные поля.

Задание 8. Просмотрите результат запроса.

На вкладке Запросы выберите название созданного вами запроса и откройте его.

Задание 9. Напечатайте данные о книгах.

1. Перейдите на вкладку Отчеты.

2. Выберите пункт Создание отчетов с помощью Мастера. Нажмите клавишу ОК.

3. Выберите таблицу Книги.

4. Укажите поля, необходимые для отчета, и создайте отчет.
5. Выберите пункт меню Файл – Печать.
6. Задайте параметры печати.

Задание 10. Напечатайте отчет о наличии книг А.С. Пушкина.

1. При создании отчета выбирайте не таблицу, а запрос по книгам А.С. Пушкина.

Содержание отчета

Отчет должен содержать:

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Задание и его решение.
4. Вывод по работе.

Контрольные вопросы

1. Что такое база данных?
2. В чем назначение системы управления базами данных?
3. Какие требования предъявляются к базам данных?
4. Указать модели организации баз данных. Дать краткую характеристику. Привести примеры.
5. Указать особенности реляционных баз данных?
6. Что такое запись, поле базы данных?
7. Этапы проектирования баз данных.
8. Что такое сортировка, фильтрация данных?
9. Перечислить этапы разработки баз данных. Дать им характеристику.

Практическое занятие № 19

Тема Создание и редактирование графических и мультимедийных объектов средствами компьютерных презентаций. Средства компьютерных презентаций для выполнения учебных заданий из различных предметных областей

Цель занятия

Обучающая. Повторение и закрепление материала по темам: «Компьютерные презентации»; «Устройства ЭВМ», «Создание гиперссылок и управляющих элементов».

Мотивационная. Стимулирование интереса учащихся к данным темам и предмету в целом.

Воспитательная. Воспитание у учащихся самостоятельности.

Развивающая. Развитие логического и алгоритмического мышления через установление причинно-следственных связей, умения применять полученные знания при решении задач различной направленности.

Задачи урока:

Воспитательная – развитие познавательного интереса, логического мышления.

Учебная – совершенствование навыков составления, оформления интерактивных презентаций.

Развивающая – развитие алгоритмического мышления, памяти, внимательности.

Оборудование: Инструкционные карты. Компьютеры с установленным на них PowerPoint

Технология выполнения задания:

Задание № 1. Создать презентацию с использованием мастера автосодержания.

Способ 1.

1. Запустить программу Microsoft Power Point.
2. В диалоговом окне установить переключатель на «мастер автосодержания».
3. Подтвердить выбор, нажав на «ОК».
4. Следуя указаниям, мастера выполняем все шаги.

Способ 2.

1. Выбрать в основном меню пункт «Файл».
2. Выбрать в раскрывшемся списке команду «Создать».
3. Перейти на вкладку «Общие» и выбрать «Мастер автосодержания»
4. Следуя указаниям, мастера выполняем все шаги.

Задание № 2. Изучить интерфейс программы, выделить области экрана, режимы работы с компьютерной презентацией.

Элементы экрана:

- заголовка;
- основное меню;
- панели инструментов;
- полосы прокрутки;
- режимы работы;
- строка состояния;
- панель задач.

Обычный режим

- область структуры;
- область слайда;
- область заметок

Задание № 3. Удалить слайд презентации. Изменить порядок предъявления слайдов. Скопировать слайд внутри презентации и между презентациями.

Перейти в режим сортировщика слайдов.

Выполнить задание

используя:

- основное меню;
- контекстное меню (нажав на правую клавишу мыши в тот момент, когда указатель находится на объекте).

Сохранить презентацию в своей папке.

Просмотреть слайды презентации, выбрав режим «Показ слайдов».

Задание № 4. Изменить оформление презентации, используя готовый шаблон.

1. Выбрать в основном меню пункт «Формат».

2. В раскрывающемся списке выбрать команду «Применить шаблон оформления».
3. Выбрать из перечня понравившийся шаблон.
4. Подтвердить выбор, нажав на кнопку «ОК»

Задание № 5. Создать презентацию, используя готовый шаблон оформления.

Способ 1.

1. Запустить программу Microsoft Power Point.
2. В диалоговом окне установить переключатель на «шаблон оформления».
3. Выбрать из перечня понравившийся шаблон.
4. Подтвердить выбор, нажав на кнопку «ОК»

Способ 2.

1. Выбрать в основном меню пункт «Файл».
2. Выбрать в раскрывшемся списке команду «Создать».
3. Перейти на вкладку «Шаблоны оформления».
4. Выбрать из перечня понравившийся шаблон.
5. Подтвердить выбор, нажав на кнопку «ОК»

Задание № 5. Сохранить презентацию как:

- файл презентации (*.ppt);
- шаблон (*.pot);
- файл демонстрации (*.pps);
- Web – сайт (папка *.files и файл *.htm);
- упакованный файл (*.ppz);
- графический файл (*.gif, *.jpg);

Задание № 6. Продемонстрировать презентацию, используя средства навигации, различные способы смены слайдов, используя пункт основного меню «Показ слайдов».

1 способ. Демонстрация презентации с первого слайда.

1. Выбрать пункт основного меню «Показ слайдов».
2. Выбрать команду «Начать показ».

2 способ. Демонстрация презентации с выделенного слайда.

Выбрать режим «Показ слайдов».

Вызов диалогового окна настройки смены слайдов при их показе:

Выбор пункта основного меню «Показ слайдов».

Выбор команды «Смена слайдов».

- Демонстрационное окно.
- Раскрывающийся список эффектов.
- Переключатель скорости выполнения эффекта.
- Переход к следующему слайду

Для автоматического показа слайдов презентации надо вначале настроить время показа каждого слайда, запустив репетицию командой «Настройка времени» основного меню «Показ слайдов», а затем

вызвать диалоговое окно «Настройка презентации» через пункт основного меню «Показ слайдов»

- Показ автоматический
- Показ всех слайдов
- Показ по времени
- Подтверждение

Установка показа от 2 слайда до 4 слайда с помощью нажатия на левую клавишу мыши.

- Показ от 2 до 4 слайда
- Управление докладчиком
- Смена слайдов вручную
- Подтверждение

Задание № 7. Создание презентации с нуля.

Способ 1.

1. Запустить программу Microsoft Power Point.
2. В диалоговом окне установить переключатель на «пустую презентацию».
3. Подтвердить выбор, нажав на клавишу «ОК».

Способ 2.

- Выбрать на панели инструментов значок «Создать» (или через пункт основного меню «Файл»).

Задание № 8. Создание слайда № 1.

1. Выбрать разметку «Титульный лист».
2. Щелкнув внутри рамки «Заголовок слайда», набрать текст «Дебют».
3. Щелкнув внутри рамки «Подзаголовок слайда» набрать текст «Анонс».
4. Изменить все буквы слова «Дебют» на прописные.
5. Изменить цвет текста (в контекстном меню «Шрифт» или в основном меню пункта «Формат»).

6. Изменить цвет фона (в контекстном меню «Фон» или в основном меню через пункт «Формат»).
 7. Изменить местоположение текста.
 8. Сохранить презентацию «Дебют».
- Задание № 9.** Создание слайда № 2.

1. Вставить новый слайд (на панели инструментов значок «Новый слайд» или в основном меню через пункт «Вставка»).
 2. Выбрать разметку «Пустой слайд».
 3. Установить рамку для надписи (на панели инструментов «Рисование» значок «Надпись» или в основном меню через пункт «Вставка»).
 4. Набрать текст внутри рамки «Градиентная заливка».
 5. Обрамить линией (в контекстном меню «Формат надписи» или в основном меню через пункт «Формат»).
 6. Увеличить толщину линии (в контекстном меню «Формат надписи» или в основном меню через пункт «Формат»).
 7. Сделать узорной линию (в контекстном меню «Формат надписи» или в основном меню через пункт «Формат»).
 8. Внутри рамки с надписью выполнить градиентную заливку (в контекстном меню «Формат надписи» или в основном меню через пункт «Формат»).
 9. Фон залить градиентной заливкой (в контекстном меню «Фон» или в основном меню через пункт «Формат»).
 10. Сохранить презентацию «Дебют».
- Задание № 10.** Создание слайда № 3.

1. Вставить новый слайд (на панели инструментов значок «Новый слайд» или в основном меню через пункт «Вставка»).
 2. Выбрать разметку «Маркированный список».
 3. В качестве заголовка слайда набрать текст «Заливка текстурой».
 4. В качестве пунктов списка набрать алгоритм создания нового слайда.
 5. Залить текстурой фон (в контекстном меню «Фон» или в основном меню через пункт «Формат»).
 6. Сохранить презентацию «Дебют».
- Задание № 11.** Создание слайда № 4.

1. Вставить новый слайд (на панели инструментов значок «Новый слайд» или в основном меню через пункт «Вставка»).
2. Выбрать разметку «Пустой слайд».
3. Залить фон рисунком (в контекстном меню «Фон» или в основном меню через пункт «Формат»).
4. Вставить рисунок (в основном меню «Вставка» командой «Рисунок»).
5. Сделать под рисунком подпись (Вставка – Надпись).

6. Вставить движущийся рисунок, скопировав его с какого-либо сайта.
7. Сохранить презентацию «Дебют».

Задание № 12. Просмотр слайдов 1 – 4.

1. Просмотреть презентацию вручную.
2. Просмотреть презентацию автоматически.
3. Просмотреть презентацию вручную, используя различную смену слайдов.

Задание № 13. Слайд № 5.

1. Вставить новый слайд (на панели инструментов значок «Новый слайд» или в основном меню через пункт «Вставка»).
2. Выбрать разметку «Пустой слайд».
3. Набрать текст «Объекты», используя текстовый эффект (на панели инструментов «Рисования» выбрать значок «Объект WordArt»).
4. Вращать текст.
5. Изменить цвет текста.
6. Настроить объем, перспективу, глубину.
7. Нарисовать три геометрические фигуры и написать внутри них «Блок 1» и т.п.
8. Придать фигурам объем.
9. Изменить цвет фигур.
10. Сделать заливку фигур: в блоке 1 – градиентную, во 2 – текстурой, в 3 – рисунком.
11. Нарисовать соединительные стрелки.
12. Сохранить презентацию «Дебют».

Задание № 14. Создание гиперссылок.

1. Выделить объект «Блок 1».
2. Выбрать в контекстном меню команду «Гиперссылка» (или команду «Гиперссылка» в основном меню пункта «Вставка»).
3. Сделать соответствующие установки в диалоговом окне.
4. Выделить «2 Местом в этом документе».
5. Выделить тот слайд, который будет связан.
6. Проверить, выделение нужного слайда.
7. Подтвердить установки.
8. Включить режим «Показ слайдов».
9. Перейти по гиперссылке от объекта «Блок 1» слайда № 5 на слайд № 2.
10. Установить по аналогии гиперссылки от объектов «Блок 2» и «Блок 3» на слайды № 3 и № 4 соответственно.
11. Включить режим «Показ слайдов» и проверить переходы по гиперссылкам.

Задание № 15. Создание управляющих кнопок.

1. Перейти на слайд №2.

2. Выбрать команду «Управляющие кнопки» в пункте «Показ слайдов» основного меню.
3. Выбрать образец кнопки.
4. Растянуть кнопку до нужных размеров, прижав левую клавишу мыши и перемещая ее по диагонали.
5. В диалоговом окне «Настройка действий» сделать следующие установки:

6. Вкладка «По щелчку мыши»
7. Переключатель «Перейти по гиперссылке»
8. Раскрыть список
9. Выбрать пункт «Слайд...»
10. Подтвердить установки «ОК»
11. В диалоговом окне «Гиперссылка на слайд»
12. Выделить тот слайд, который будет связан
13. Проверить выделение нужного слайда
14. Подтвердить установки «ОК»

Создать управляющие кнопки на слайдах № 3 и № 4 для перехода на слайд № 5.

Включить режим «Показ слайдов» и проверить возможность перехода по гиперссылкам как в прямом направлении, так и в обратном.

Сохранить презентацию «Дебют».

Отчет о практической работе

Создайте отдельную папку с полученными презентациями и текстовым файлом с выводом о проделанной работе. Поместите ее в архив.

Сделать вывод:

Практическое занятие №20

Тема Использование презентационного оборудования.

Знакомство с электронными гипертекстовыми книгами, электронными учебниками и журналами

Цель занятия

выработать практические навыки создания презентаций, настройки эффектов анимации, управления показом презентации при помощи гиперссылок.

Оборудование, приборы, аппаратура, материалы: персональный компьютер, программа MS Power Point.

Краткие теоретические сведения.

Мультимедиа технологии - интерактивные (диалоговые) системы, обеспечивающие одновременную работу со звуком, анимированной компьютерной графикой, видеокадрами, изображениями и текстами.

Интерактивность – возможность диалога компьютера с пользователем на основе графического интерфейса с управляющими элементами (кнопки, текстовые окна и т.д.).

Компьютерная презентация является одним из типов мультимедийных проектов – последовательности слайдов (электронных карточек), содержащих мультимедийные объекты.

Применяется в рекламе, на конференциях и совещаниях, на уроках и т.д.

Переход между слайдами или на другие документы осуществляется с помощью кнопок или гиперссылок.

Создание презентаций осуществляется в программе PowerPoint.

Основные правила разработки и создания презентации

Правила шрифтового оформления:

- Шрифты с засечками читаются легче, чем гротески (шрифты без засечек);
- Для основного текста не рекомендуется использовать прописные буквы.
- Шрифтовой контраст можно создать посредством: размера шрифта, толщины шрифта, начертания, формы, направления и цвета.

Правила выбора цветовой гаммы.

Цветовая гамма должна состоять не более чем из двух-трех цветов.

Существуют не сочетаемые комбинации цветов.

Черный цвет имеет негативный (мрачный) подтекст.

Белый текст на черном фоне читается плохо (инверсия плохо читается).

Правила общей композиции.

На полосе не должно быть больше семи значимых объектов, так как человек не в состоянии запомнить за один раз более семи пунктов чего-либо.

Логотип на полосе должен располагаться справа внизу (слева наверху и т. д.).

Логотип должен быть простой и лаконичной формы.

Дизайн должен быть простым, а текст — коротким.

Изображения домашних животных, детей, женщин и т.д. являются положительными образами.

Крупные объекты в составе любой композиции смотрятся довольно неважно. Аршинные буквы в заголовках, кнопки навигации высотой в 40 пикселей, верстка в одну колонку шириной в 600 точек, разделитель одного цвета, растянутый на весь экран — все это придает дизайну непрофессиональный вид.

Единое стилевое оформление

стиль может включать: определенный шрифт (гарнитура и цвет), цвет фона или фоновый рисунок, декоративный элемент небольшого размера и др.;

не рекомендуется использовать в стилевом оформлении презентации более 3 цветов и более 3 типов шрифта;

оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части;

все слайды презентации должны быть выдержаны в одном стиле;

Содержание и расположение информационных блоков на слайде

информационных блоков не должно быть слишком много (3-6);

рекомендуемый размер одного информационного блока — не более 1/2 размера слайда;

желательно присутствие на странице блоков с разнотипной информацией (текст, графики, диаграммы, таблицы, рисунки), дополняющей друг друга;

ключевые слова в информационном блоке необходимо выделить;

информационные блоки лучше располагать горизонтально, связанные по смыслу блоки — слева направо;

наиболее важную информацию следует поместить в центр слайда;

логика предъявления информации на слайдах и в презентации должна соответствовать логике ее изложения.

Помимо правильного расположения текстовых блоков, нужно не забывать и об их содержании — тексте. В нем ни в коем случае не должно содержаться орфографических ошибок. Также следует учитывать общие правила оформления текста.

Задание

Задание 1. С помощью справочной системы выясните назначение пунктов меню панели инструментов PowerPoint. Результаты представьте в таблице.

Задание 2. Создайте презентацию из Мастера автосодержания и преобразуйте ее следующим образом:

- ✓ замените стандартный текст в слайдах шаблона вашим текстом;
- ✓ перейдя в режим Сортировщик слайдов, ознакомьтесь с вариантами:
 - ✓ оформления слайдов;
 - ✓ стандартных цветовых схем;
 - ✓ эффектов смены слайдов и их звукового сопровождения;
 - ✓ озвучьте первый слайд презентации с помощью звукового музыкального файла, второй — с помощью звукозаписи речевого комментария;
 - ✓ ознакомьтесь с вариантами эффектов анимации текста и графических объектов слайдов;
- ✓ после третьего слайда презентации создайте новый слайд, оформив его собственной цветовой схемой. Используя Автофигуры меню Рисование, вставьте в этот слайд управляющую кнопку для запуска программы Paint;
- ✓ вставьте в последний слайд гиперссылку, позволяющую вернуться в начало презентации;
- ✓ сохраните презентацию в своей рабочей папке в двух форматах: презентации (PP18.ppt) и демонстрации (PP18.pps);

- ✓ последовательно запустите на выполнение оба файла, отметьте различия операций запуска;
- ✓ ознакомьтесь с вариантами выделения отдельных элементов слайда в момент его демонстрации с помощью ручки, фломастера, маркера, расположенных в левом нижнем углу демонстрируемого слайда;
- ✓ установите автоматические режимы анимации объектов и смены слайдов презентации;
- ✓ запустите на выполнение слайд-фильм в режиме презентации и отрегулируйте временные интервалы показа слайдов, эффекты анимации и звука;
- ✓ запустите на выполнение слайд-фильм в режиме демонстрации.

Задание 3. Используя Power Point, подготовьте презентацию. Примените наибольшее число возможностей и эффектов, реализуемых программой. Предусмотрите гиперссылки как внутри презентации, так и внешние презентации.

Содержание отчета

Отчет должен содержать:

Название работы.

Цель работы.

Задание и его решение.

Вывод по работе.

Контрольные вопросы

Что такое мультимедиа технологии? Их назначение.

Для чего нужны компьютерные презентации?

Перечислите основные правила разработки и создания презентаций:

- ✓ правила шрифтового оформления;
- ✓ правила выбора цветовой гаммы;
- ✓ правила общей композиции;
- ✓ правила расположения информационных блоков на слайде.

Практическое занятие №21

Тема Браузер.

Цель занятия: освоение приемов работы с браузером; изучение среды браузера и его настройка; получение навыков извлечения web-страниц путем указания URL-адресов; навигация по гиперссылкам.

Оборудование (приборы, материалы, дидактическое обеспечение): методические рекомендации к выполнению работы; задание и инструкционная карта для проведения практического занятия

Компьютерные программы: Компьютерная программа Windows, Ms Word, любой браузер

Содержание работы.

Основные понятия.

1. Браузер (Browser) – программа навигации (ориентирования, перехода по сайтам) и просмотра веб-ресурсов
2. В настоящее время наиболее популярными являются 5 браузеров:
 - Internet Explorer (совместно с Microsoft Windows);
 - Mozilla Firefox (бесплатно, свободное ПО, совместимо с некоторыми дистрибутивами Linux);
 - Opera (бесплатно начиная с версии 8.50);
 - Google Chrome (бесплатно);
 - Safari (совместно с Mac OS X и бесплатно для Microsoft Windows).
3. Всемирная паутина (англ. World Wide Web) — распределенная система, предоставляющая доступ к связанным между собой документам, расположенным на различных компьютерах, подключенных к Интернету.
4. Для обозначения Всемирной паутины также используют слово веб (англ. web «паутина») и аббревиатуру WWW

Задание 1

Произвести настройку браузера.

Задание 2

Выполните работу с интернет-магазином, интернет-СМИ, интернет-турагентством или интернет-библиотекой.

Задание 3

Познакомьтесь с сайтом госуслуг. Изучите

Порядок выполнения задания

Методические указания:

- ознакомиться с теоретическими положениями по данной теме;
- выполнить задания практической работы;
- сформулировать вывод

Содержание отчета: отчет по практической работе должен содержать: основные определения, рассуждения по выполнению заданий, необходимые изображения, вывод по работе

Контрольные вопросы:

1. Что такое браузер?
2. Для чего служит браузер?
3. Наиболее популярные браузеры.

4. Что такое всемирная паутина?
5. Как осуществляется переходы во всемирной паутине?
6. Что такое WWW?

Практическое занятие №21

Тема Примеры работы с Интернет-магазином, Интернет-СМИ, Интернет-турагентством, Интернет-библиотекой и пр.

Цель занятия: освоение приемов работы с браузером Internet Explorer; изучение среды браузера и его настройка; получение навыков извлечения web-страниц путем указания URL-адресов; навигация по гиперссылкам.

Оборудование, приборы, аппаратура, материалы: персональный компьютер с выходом в Интернет, браузер Internet Explorer.

Краткие теоретические сведения.

Браузер – это программа для просмотра web-страниц.

Настройка браузера. Все браузеры позволяют выполнить некоторые настройки для оптимизации работы пользователей в Интернете. В браузере Internet Explorer основная часть настроек содержится в меню Сервис – Свойства обозревателя.

Вкладка Общие позволяет задать адрес домашней страницы, которая будет автоматически загружаться в окно браузера при его запуске, цвета гиперссылок по умолчанию, название шрифта по умолчанию. Здесь же определяется сколько дней будет храниться ссылка посещенных страниц в журнале. Кроме того, для ускорения просмотра. Все посещенные страницы помещаются в специальную папку, и с помощью кнопки Параметры можно задать разные способы обновления таких страниц.

С помощью вкладки Безопасность можно создать списки надежных узлов и узлов с ограниченными функциями. Зона Интернет будет при этом включать все остальные узлы, не вошедшие в эти две папки. Для каждой из них с помощью кнопки Другой можно изменить параметры безопасности, установленные для них по умолчанию. Здесь можно запретить выполнение сценариев, отображение всплывающих окон, загрузку файлов и т.д.

Вкладка Конфиденциальность дает возможность настроить работу с файлами cookie, с помощью которых информация о пользователе автоматически передается на сервер.

Вкладка Содержание позволяет ограничить доступ к некоторой информации (насилие, ненормативная лексика и т.д.).

Вкладка Подключения позволяет установить подключение к Интернету.

На вкладке Дополнительно можно задать некоторые дополнительные параметры работы (отключить загрузку графических изображений, отменить подчеркивание ссылок, запретить отладку сценариев и т.д.).

Вкладка Программы позволяет определить программы, которые будут по умолчанию использоваться службами Интернета (почтовые программы, html-редакторы и т.п.).

Задание

1. Зайдите на сайт интернет-библиотеки по адресу <http://www.internet-biblioteka.ru>, зарегистрируйтесь. Изучите правила работы с библиотекой. Найдите книгу Комоловой Н. "Компьютерная верстка и дизайн. Самоучитель". Скопируйте ссылку на нее. Составьте список книг библиотеки по информатике. Ссылку и список сохраните в документе MS Word под именем СР_12-1.doc.

2. Изучите новости Саратовской области, открыв, например, адрес <http://novostimo.ru/>. Сохраните последние новости в документе MS Word под именем СР_12-2.doc.

3. Зайдите на сайт турагентства по адресу <http://www.tomis-tour.ru/>. Изучите возможности организации тур-поездов на ближайший месяц по России. Сохраните ближайшие туры в текстовом документе под именем СР_12-3.txt.

Содержание отчета

Отчет должен содержать:

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Задание и порядок его выполнения.
4. Вывод по работе.

Контрольные вопросы

1. Что такое браузер?
2. Как осуществить настройку браузера?
3. Для чего нужна адресная строка в браузере?
4. Как осуществить поиск информации в Интернете с помощью браузера?

Практическое занятие № 22

Тема Поисковые системы. Пример поиска информации на государственных образовательных порталах

Часть 1.

Цель занятия: Изучение способов поиска информации в тексте, в файловых структурах, в базах данных, в сети Интернет.

План

1. Изучить основные понятия поиска информации
2. Выполнить поиск информационного объекта в тексте
3. Выполнить поиск информационного объекта в файловых структурах
4. Выполнить поиск информационного объекта в сети Интернет
5. Ответить на контрольные вопросы

Краткие сведения

Поиск информации - задача, которую человечество решает уже многие столетия. По мере роста объема информационных ресурсов, потенциально доступных одному человеку, были выработаны все более изощренные и совершенные поисковые средства и приемы, позволяющие найти необходимый документ. Обширные возможности для работы с большими массивами информации дают поисковые сервисы Internet.

При наличии первичных сведений по теме поиска, документы можно разыскивать в поисковых системах. При этом следует различать приемы *простого, расширенного, контекстного и специального поиска*.

Под **простым поиском** понимается поиск Web-ресурсов по одному или нескольким ключевым словам. Недостаток простого поиска заключается в том, что обычно он выдает слишком много документов, среди которых трудно выбрать наиболее подходящие.

При использовании **расширенного поиска** ключевые слова связывают между собой операторами логических отношений. Расширенный поиск применяют в тех случаях, когда приемы простого поиска дают слишком много результатов. С помощью логических отношений поисковое задание формируют так, чтобы более точно детализировать задание и ограничить область отбора, например по дате публикации или типу данных.

Контекстный поиск – это поиск по точной фразе. Он удобен для реферативного поиска информации, но доступен далеко не во всех поисковых системах. Прежде всего, чтобы обеспечивать такую возможность, система должна работать не только индексированными файлами, но и с полноценными образами Web-страниц. Эта операция достаточно медленная, и ее выполняют не все поисковые системы.

Специальный поиск применяют при розыске Web-страниц, содержащих ссылки на заданные адреса URL, содержащих заданные данные в служебных полях, например в поле заголовка и т.п.

Расширенный поиск. Кроме средства простого поиска

обычно поисковые службы предоставляют средства расширенного поиска. Эти средства позволяют более точно формулировать поисковое задание, но требуют определенного опыта и работают заметно медленнее. В большинстве поисковых систем команды расширенного поиска формируются с помощью логических команд. Удобство использования логических команд в частности связано с тем, что команды простого поиска у многих поисковых систем реализованы по-разному. Каждая система стремится сделать средства простого поиска наиболее удобными, а средства расширенного поиска – наиболее стандартными. Тем не менее, для обозначения логических операторов в различных поисковых системах используются разные обозначения. Поэтому желательно перед осуществлением расширенного поиска желательно изучить синтаксис поисковых запросов выбранной поисковой системы.

Задание 3. Выполнить поиск информационного объекта в сети Интернет

Порядок работы

1. Произведите простой поиск информации по ключевым словам «информационные технологии» в поисковых указателях Яндекс (<http://www.yandex.ru>), rambler (<http://www.rambler.ru>), АПОРТ (<http://www.aport.ru>). Результаты поиска по каждой поисковой системе запишите в отчёт.

2. Осуществите контекстный поиск (поиск по точной фразе) информации в поисковой машине rambler по ключевым словам «информационные технологии». В файл отчета запишите запрос, удовлетворяющий данному условию и результат выполнения запроса в rambler.

3. Выполните поиск информации в поисковой машине Aport по ключевым словам «информационные технологии», но с помощью операторов расстояния задайте поиск так, чтобы слова «информационные» «технологии» стояли рядом.

4. Используя любую поисковую систему, найдите материал, который помог бы Вам ответить на следующие вопросы:

1. Сколько медалей было завоевано российскими спортсменами на летней олимпиаде 2012 года в Лондоне?

2. Годы царствования Петра I.

5. Выполните поиск документов, в которых ключевые слова «информационные технологии» находятся в заголовке. В файл отчета запишите запрос, удовлетворяющий данному условию и результат выполнения запроса в Яндекс.

6. Перейдите на сайт по адресу <http://www.edu.ru/>. В разделе учреждения выполните поиск информации о вашем техникуме. Запишите последовательность поиска в файл отчета.

Контрольные вопросы

Обязательная часть

1. Как выполнить поиск информационного объекта в текстовом процессоре MS Word?
2. Как выполнить поиск информационного объекта в файловых структурах Windows?
3. Перечислите известные вам поисковые машины.
4. Для чего в некоторых поисковых системах используется расширенный поиск?
5. Каким логическим оператором связаны ключевые слова в простом запросе в рассмотренных поисковых машинах?
6. Как в поисковой машине Яндекс осуществить поиск точной формы слов?
7. Какие области поиска можно определить в Яндекс?
8. Как в Яндекс указать расстояние между ключевыми словами?

Дополнительная часть

9. Что обозначает двойное & (&&) в запросе Яндекс?
10. Как правильно в запросе Яндекс поставить знаки «+» и «-» ?
11. Как в поисковых машинах осуществить поиск по точной фразе?
12. Для чего используются скобки в запросах?
13. Что обозначает двойное | (||) в запросе Rambler?
14. Как выполнить поиск фразы к заголовку в Aport?

Часть 2.

Тема Пример поиска информации на государственных образовательных порталах

Цель занятия: научиться осуществлять поиск информации с помощью поисковых систем.

Оборудование, приборы, аппаратура, материалы: ПК с выходом в Интернет.

Краткие теоретические сведения.

Поиск информации в Интернете осуществляется с помощью специальных программ, обрабатывающих запросы — **информационно-поисковых систем (ИПС)**.

Существует несколько моделей, на которых основана работа поисковых систем, но исторически две модели приобрели наибольшую популярность — это поисковые каталоги и поисковые указатели.

Поисковые каталоги устроены по тому же принципу, что и тематические каталоги крупных библиотек. Они обычно представляют собой иерархические гипертекстовые меню с пунктами и подпунктами, определяющими тематику сайтов, адреса которых содержатся в данном каталоге, с постепенным, от уровня к уровню, уточнением темы. Поисковые каталоги создаются вручную. Высококвалифицированные редакторы лично просматривают информационное

пространство WWW, отбирают то, что, по их мнению, представляет общественный интерес, и заносят в каталог.

Основной проблемой поисковых каталогов является чрезвычайно низкий коэффициент охвата ресурсов WWW. Чтобы многократно увеличить коэффициент охвата ресурсов Web, из процесса наполнения базы данных поисковой системы необходимо исключить человеческий фактор — работа должна быть автоматизирована.

Автоматическую каталогизацию Web-ресурсов и удовлетворение запросов клиентов выполняют поисковые указатели. Работу поискового указателя можно условно разделить на три этапа:

- сбор первичной базы данных. Для сканирования информационного пространства WWW используются специальные агентские программы — черви, задача которых состоит в поиске неизвестных ресурсов и регистрация их в базе данных;
- индексация базы данных — первичная обработка с целью оптимизации поиска. На этапе индексации создаются специализированные документы — собственно поисковые указатели;
- рафинирование результирующего списка. На этом этапе создается список ссылок, который будет передан пользователю в качестве результирующего. Рафинирование результирующего списка заключается в фильтрации и ранжировании результатов поиска.

Под **фильтрацией** понимается отсев ссылок, которые нецелесообразно выдавать пользователю (например, проверяется наличие дубликатов). Ранжирование заключается в создании специального порядка представления результирующего списка (по количеству ключевых слов, сопутствующих слов и др.).

В России наиболее крупными и популярными поисковыми системами являются:

- «Яндекс» (www.yandex.ru)
- «Рамблер» (www.rambler.ru)
- «Google» (www.google.ru)
- «Апорт2000» (www.aport.ru)

Задание

Задание .

1. Загрузите Интернет.
2. С помощью строки поиска найдите каталог ссылок на государственные образовательные порталы.
3. Выпишите электронные адреса шести государственных образовательных порталов и дайте им краткую характеристику. Оформите в виде таблицы.

Контрольные вопросы

1. Что понимают под поисковой системой?
2. Перечислите популярные русскоязычные поисковые системы.

3. Что такое ссылка и как определить, является ли элемент страницы ссылкой
4. Возможно ли копирование сведений с одной Web-страницы на другую?
5. Каким образом производится поиск картинок и фотографий в поисковых системах Интернет?

Практическое занятие №23

Тема: Модем. Подключение модема. Единицы измерения скорости передачи данных. Создание ящика электронной почты и настройка его параметров. Формирование адресной книги

Часть 1.

Цель занятия: выработать практические навыки определения скорости передачи данных

Оборудование, приборы, аппаратура, материалы: персональный компьютер с выходом в Интернет.

Краткие теоретические сведения.

Для связи удаленных друг с другом компьютеров могут использоваться обычные телефонные сети, которые в той или иной степени покрывают территории большинства государств. **Телекоммуникация** – дистанционная передача данных на базе компьютерных сетей и современных технических средств связи. Единственной проблемой в этом случае является преобразование цифровой (дискретной) информации, с которой оперирует компьютер, в аналоговую (непрерывную).

Модем – устройство, присоединяемое к персональному компьютеру и предназначенное для пересылки информации (файлов) по сети (локальной, телефонной). Модем осуществляет преобразование аналоговой информации в дискретную и наоборот. Работа модулятора модема заключается в том, что поток битов из компьютера преобразуется в аналоговые сигналы, пригодные для передачи по телефонному каналу связи. Демодулятор модема выполняет обратную задачу. Факс-модем – устройство, сочетающее возможность модема и средства для обмена факсимильными изображениями с другими факс-модемами и обычными телефаксными аппаратами.

Таким образом, данные, подлежащие передаче, преобразуются в аналоговый сигнал модулятором модема «передающего» компьютера. Принимающий модем, находящийся на противоположном конце линии,

«слушает» передаваемый сигнал и преобразует его обратно в цифровой при помощи демодулятора. После того, как эта работа выполнена, информация может передаваться в принимающий компьютер.

Оба компьютера, как правило, могут одновременно обмениваться информацией в обе стороны. Этот режим работы называется полным дуплексным.

Дуплексный режим передачи данных – режим, при котором передача данных осуществляется одновременно в обоих направлениях.

В отличие от дуплексного режима передачи данных, полудуплексный подразумевает передачу в каждый момент времени только в одном направлении.

Кроме собственно модуляции и демодуляции сигналов модемы могут выполнять сжатие и декомпрессию пересылаемой информации, а также заниматься поиском и исправлением ошибок, возникнувших в процессе передачи данных по линиям связи.

Одной из основных характеристик модема является скорость модуляции (modulation speed), которая определяет физическую скорость передачи данных без учета исправления ошибок и сжатия данных. Единицей измерения этого параметра является количество бит в секунду (бит/с), называемое бодом.

Любой канал связи имеет ограниченную пропускную способность (скорость передачи информации), это число ограничивается свойствами аппаратуры и самой линии (кабеля).

Объем переданной информации вычисляется по формуле $Q=q \cdot t$, где q – пропускная способность канала (в битах в секунду), а t – время передачи

Примеры решения задач

Пример 1. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 128000 бит/с. Через данное соединение передают файл размером 625 кбайт. Определить время передачи файла в секундах.

Решение:

1. выделим в заданных больших числах степени двойки и переведем размер файла в биты, чтобы «согласовать» единиц измерения:

$$128000 \text{ бит/с} = 128 \cdot 1000 \text{ бит/с} = 2^7 \cdot 125 \cdot 8 \text{ бит/с} = 2^7 \cdot 5^3 \cdot 2^3 \text{ бит/с} = 2^{10} \cdot 5^3 \text{ бит/с}$$

$$625 \text{ кбайт} = 5^4 \text{ кбайт} = 5^4 \cdot 2^{13} \text{ бит.}$$

2. чтобы найти время передачи в секундах, нужно разделить размер файла на скорость передачи:

$$t = (5^4 \cdot 2^{13}) \text{ бит} / 2^{10} \cdot 5^3 \text{ бит/с} = 40 \text{ с.}$$

Ответ: 40 с.

Задание

Задание. Решите задачу о передаче информации с помощью модема.

Вариант 1	Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 512000 бит/с. Через данное соединение передают файл размером 1500 Кб. Определите время передачи файла в секундах.
Вариант 2	Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 1024000 бит/с. Через данное соединение передают файл размером 2500 Кб. Определите время передачи файла в секундах.

Контрольные вопросы

1. Что такое модем? Для чего он предназначен?
2. Дайте характеристику режимам передачи данных.

Часть 2.

Тема Создание ящика электронной почты и настройка его параметров.
Формирование адресной книги

Цель занятия

- создавать ящик электронной почты,
- работать с сообщениями,
- формировать адресную книгу.

Теоретические сведения к работе

Электронная почта – одна из наиболее распространенных и популярных функций компьютерных сетей, обеспечивающая обмен сообщениями между пользователями сети.

Порядок использования электронной почты во многом сходен с обычной почтой. Роль почтовых отделений играют узлы сети Интернет – *почтовые серверы*, на которых абонентам организуются специальные *почтовые ящики*.

При пересылке сообщений по электронной почте необходимо указывать адрес получателя в сети Интернет. Он состоит из: имени пользователя, символа @, имени почтового сервера.

Например: sasha_007@mail.ru

По электронной почте можно пересылать не только текстовые сообщения, но и готовые файлы, созданные в любых других программах.

Работать с электронной почтой можно при помощи почтовой программы (почтового клиента), установленной на компьютере пользователя или при помощи браузера, с помощью web-интерфейса.

Почтовая программа (клиент электронной почты, почтовый клиент) — программное обеспечение, устанавливаемое на компьютере пользователя, предназначенное для получения, написания, отправки, хранения и обработки сообщений электронной почты пользователя (например, Microsoft Outlook Express, The Bat!, Netscape Messenger, Mozilla).

В системе пересылки электронной почты еще необходим почтовый сервер (сервер электронной почты). *Почтовый сервер* - это компьютерная программа, которая передаёт сообщения от одного компьютера к другому. Почтовые серверы работают на узловых компьютерах Интернета, а почтовые клиенты должны быть у каждого пользователя e-mail.

Существует большое количество WWW-серверов, которые предлагают завести бесплатный почтовый ящик и позволяют работать с почтой, используя только браузер. Чтобы получить бесплатный почтовый ящик на таком сервере, необходимо зарегистрироваться. Для этого нужно заполнить несколько обязательных полей – ввести свой логин, пароль, возраст, пол и т.д. В случае успешной регистрации, за Вами будет закреплён бесплатный почтовый электронный адрес.

Спам – рассылка коммерческой, политической и иной рекламы или иного вида сообщений лицам, не выразившим желания их получать. Старайтесь не рассылать одно письмо сразу большому количеству людей, т.к. многие могут воспринять это письмо как спам (нежелательную корреспонденцию).

Спамер – пользователь, рассылающий спам по интернету, локальным сетям, системам сотовой связи, и т. д.

Технология выполнения задания:

Задание 1. Регистрация на бесплатном почтовом сервере.

Зарегистрироваться на одном из бесплатных серверов www.yandex.ru, www.mail.ru, www.nm.ru, www.rambler.ru, www.ok.ru, www.pochta.ru и т.п.

1. Запустите интернет-браузер **Internet Explorer** или **Opera** с помощью значка на **Рабочем столе**.
2. В адресной строке браузера введите адрес сайта (например, www.yandex.ru).
3. Выберите ссылку **Почта - Зарегистрироваться** или **Завести почтовый ящик**.
4. Заполните форму регистрации.

Примечание. Помните, что

- при введении **Вашего имени** и **Фамилии** будут предложены автоматически свободные логины, понравившийся вы можете выбрать или придумать собственный, который будет проверен почтовым сервером, занят ли он другим пользователем.

- поля **Логин**, **Пароль** и **Подтверждение пароля** должны заполняться латинскими буквами, причем пароль должен содержать не менее 4-х символов;

- обязательные поля для заполнения отмечены звездочками.

5. Подтвердите данные, нажав кнопку **Зарегистрировать**.

6. После успешной регистрации появляется ваш личный адрес.

7. Подтвердите согласие, нажав кнопку **Сохранить**.

Задание 2. Знакомство с основными возможностями и элементами интерфейса Web-mail.

1. Откройте свой новый почтовый ящик на бесплатном почтовом сервере и изучите основные элементы интерфейса.

Примечание:

- Папка **Входящие** содержит всю поступившую к вам корреспонденцию (на ваш почтовый ящик).

- Папка **Отправленные** содержит всю отправленную вами другим адресатам в Internet корреспонденцию.

- В папку **Рассылки** складываются письма, которые были одновременно разосланы большому числу пользователей.

- Папка **Удаленные** хранит удаленные письма из любой другой папки.

- Папка **Черновики** хранит не отправленные письма.

Задание 3. Работа с почтовыми сообщениями.

1. Создайте сообщение с темой «**ФИО**»:

- щелкните по кнопке **написать**;

заполните заголовки сообщения: **Кому**, **Копия**, **Тема** следующим образом: в заголовке **Кому** укажите адрес преподавателя kashaev_1971@mail.ru, **Копия** – адрес соседа справа. В качестве **Темы** укажите «**ФИО**»;

- впишите свои фамилию, имя, отчество, номер группы в текст сообщения.

2. Отправьте сообщение с помощью кнопки **Отправить**.

3. Перейдите в папку **Входящие**. Вам должно прийти сообщение от соседа слева. Для того, чтобы прочитать полученное сообщение, необходимо нажать на ссылку в поле **От кого**.

4. В появившемся окне нажмите на кнопку **Ответить**. Напишите ответ на это письмо и нажмите на кнопку **Отправить**.

5. Создайте новое сообщение и **вложите в него текстовый файл**:

- На рабочем столе правой кнопкой мыши создайте документ **Microsoft Word**, назовите «Приглашение», наберите текст приглашения на день рождения, закройте файл, сохраните;

- вернитесь в свой электронный ящик;

- щелкните по кнопке **Написать**.

- заполните заголовки сообщения: **Кому**, **Копия**, **Тема** следующим образом: в заголовке **Кому** укажите адрес соседа справа. В качестве **Темы** укажите «**Приглашение**»;

- нажмите на кнопку **Обзор**, укажите местонахождение файла (**Рабочий стол**);

- напишите текст сообщения.

6. Отправьте сообщение, нажав на соответствующую кнопку.

7. Создайте новое сообщение и **вложите в него графический файл**:

- заполните заголовки сообщения: **Кому**, **Копия**, **Тема** следующим образом: в заголовке **Кому** укажите адрес соседа справа. В качестве **Темы** укажите «**Картинка**»;

- нажмите на кнопку **Обзор**, укажите местонахождение файла (свою папку **Общие документы/181/...**);

- напишите текст сообщения.

8. Отправьте сообщение, нажав на соответствующую кнопку.

9. Перейдите в папку **Входящие**. В списке сообщений найдите электронное письмо с темой «**Приглашение**», отправленное соседом слева. Значок в виде скрепки свидетельствует о наличии в полученном письме вложения. Сохраните вложенный файл в свою папку **Общие документы/181/...**

- откройте полученное сообщение;

- щелкните по значку вложенного файла левой кнопкой мыши;

- в появившемся окне нажмите на кнопку **Сохранить**;

- укажите путь сохранения

10. Сообщение с темой «**Приглашение**» перешлите преподавателю:

- откройте нужное письмо и нажмите на кнопку **Переслать**;

Задание 4. Заполнение адресной книги.

Занесите в Адресную книгу новых абонентов.

1. Пополните **Адресную книгу**, воспользовавшись пунктом меню **Сервис - Адресная книга** или соответствующей кнопкой на панели инструментов.

2. Внесите в **Адресную книгу** преподавателя, соседа справа и слева. Для этого выполните команду **Файл - Создать контакт** (или щелкните левой кнопкой мыши на кнопке **Создать** и выберите пункт меню **Создать контакт**). Внимательно изучите вкладки, представленные в данном диалоговом окне. Обратите внимание на то, что в нем имеются средства для ввода как личной, так и служебной информации (для практической деятельности, как правило, достаточно заполнить лишь несколько полей на вкладке **Имя**).

3. Начните заполнение полей вкладки **Имя** с поля **Имя в книге**. Введите сюда такую запись, которую хотели бы видеть в списке контактов, например Сорокин И.И.;

4. Заполните поля **Фамилия** (Сорокин), **Имя** (Иван) и **Отчество** (Иванович);

5. В поле **Адреса электронной почты** введите его электронный адрес.

6. Занесите введенные данные в **Адресную книгу**, нажав на кнопку **Добавить**.

Примечание. Если необходимо изменить внесенные данные, следует щелкнуть на записи правой кнопкой мыши, в контекстном меню выбрать пункт **Свойства** и перейти на вкладку **Имя**.

После выполнения задания необходимо:

1. Сделать копию изображения текущего состояния экрана нажав при этом клавиши Alt+PrintScreen.

2. Установить курсор в то место, куда будет вставлено изображение;

3. Используя контекстное меню команда *Вставить*, или комбинацию клавиш Ctrl+V вставить изображение на котором будет отражаться ход решения задания.

Практическое занятие № 24

Тема Организация форумов, общие ресурсы в сети Интернет
Организация форумов, общие ресурсы в сети Интернет

Цель занятия: выработать практические навыки работы с форумами, регистрации, настройки и работы в системах

Оборудование, приборы, аппаратура, материалы: персональный компьютер с выходом в Интернет, инсталляторы программ Skype, интернет-браузер.

Краткие теоретические сведения.

Форум – это тематическое общение. В отличие от чата, на форуме обсуждают какую-то определенную тему. Можно сказать, что форум – это клуб по интересам. То есть форум – это такое место в Интернете, где собираются люди, которых объединяет одно увлечение или идея, и общаются на интересующую их тему. Они помогают друг другу советами и подсказками, обмениваются жизненным опытом, поддерживают друг друга.

Для того чтобы найти форум на интересующую тему, можно воспользоваться поисковой системой. Например, открыть сайт yandex.ru и напечатать в оранжевой строке поиска «форум интересующая тема». Например, «форум кошки».

Для общения в системе мгновенных сообщений ICQ каждому пользователю необходимо иметь специальный идентификационный номер, называемый ICQ UIN.

Skype – программное обеспечение с закрытым кодом, обеспечивающее шифрованную голосовую связь и видеосвязь через Интернет между компьютерами, а также платные услуги для звонков на мобильные и стационарные телефоны.

Программа также позволяет совершать конференц-звонки (до 25 голосовых абонентов, включая инициатора), видеозвонки (в том числе видеоконференции до 10 абонентов), а также обеспечивает передачу текстовых сообщений (чат) и передачу файлов. Есть возможность вместо изображения с веб-камеры передавать изображение с экрана монитора

Регистрация в скайп:

1. Для начала вам необходимо скачать программу Скайп. После того как программа загрузилась, нажмите на файл установки «SkypeSetup».
2. Далее после распаковки должно открыться окно, в котором надо выбрать русский язык и нажать на кнопку «Я согласен - установить».
3. Дожидаемся конца установки.
4. В открывшемся окне, предварительно проверив соединение с интернетом, нажмите на надпись «У вас нет логина?».
5. Далее появится окно, в котором и произойдет регистрация Скайп. Вам необходимо заполнить все поля (Имя, пароль, электронная почта, а также надо будет придумать уникальный логин) и нажать на кнопку «Я согласен (-на). Создать учетную запись».
6. В появившемся окне вводим свой логин и пароль, который указали при регистрации.

Настройка Скайпа - основные настройки Скайпа включают в себя настройку аудио параметров (микрофон и наушники) и видео (веб-камера). Обычно пользователям самостоятельно не приходится вручную настраивать Скайп, все необходимые настройки происходят автоматически. Но, не стандартный, старый и слабый микрофон или наушники могут потребовать вашего вмешательства.

Для начала попробуйте тестовый звонок, он совершенно бесплатен. Вам предложат прослушать сообщение что бы оценить качества звука через наушники или колонки, после этого Вам предложат оставить свое голосовое сообщение, которое Вы же потом и прослушаете. Это позволяет оценить качество работы вашего микрофона и качество передачи звука через интернет.

Если есть проблемы с качеством звука или качеством интернет соединения, то обычно Скайп сам вам об этом сообщит после тестового звонка и предложит пути решения проблемы.

Если все ж вас не устроило качество, то имеет смысл попытаться отключить автоматическую настройку микрофона и в ручную установить уровень звука

Настройка камеры в Скайпе

Если камера уже работала до Скайпа, то проблем обычно не возникает, Скайп сам корректно найдет и настроит веб-камеру. Если веб-камера подключается в первые, то следует подключить камеру, а после установить драйвера с диска, который шел с камерой.

Задание

Задание 1. Найти с помощью одной из поисковых систем Интернета форумы по следующим темам:

- Компьютеры
- Информатика
- Информационные технологии в строительстве
- Информационные технологии для механиков и т.п.

Зарегистрироваться на форуме. Предложить на форуме обсуждение интересующего вас вопроса по теме форума. Сохранить скрин окна форума в текстовом документе под именем ПР25.doc.

Задание 2. Зарегистрироваться в системе Scurve, настроить систему, найти в системе трех одноклассников. Добавить их свои Контакты. Осуществить видео-звонок одному из них. Выполнить видео-сессию с тремя одноклассниками одновременно.

Содержание отчета

Отчет должен содержать:

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Описание порядка регистрации на форумах, в scurve.
4. Вывод по работе.

Контрольные вопросы

1. Какие формы общения в реальном времени существуют в Интернете?

2. Порядок регистрации в Scure.
3. Как осуществить настройку web-камеры в Scure?
4. Как добавить пользователя в Scure?

Практическое занятие № 25

Тема Использование тестирующих систем в учебной деятельности в локальной сети образовательного учреждения

Цель занятия

Ознакомиться с использованием тестирующих систем в учебной деятельности в локальной сети образовательного учреждения

Краткие теоретические сведения

На сегодняшний день использование системы тестирования для контроля качества знаний учащихся занимает центральное место в системе российского образования. А с введением в 2001 году Единого государственного экзамена как одной из форм проведения государственной (итоговой) аттестации учащихся использование различных тестирующих систем становится необходимым компонентом учебного процесса.

Почти все современные системы тестирования, которые используются в учебном процессе, требуют автоматизированных компьютерных классов, которые оснащены необходимым программным обеспечением. Такие классы есть в каждом учебном заведении, и работают в них в основном учителя информатики. А как проводить тестирование, если Вы являетесь учителем биологии или русского языка и у Вас только один учительский компьютер? Или Вы хотите использовать на своих уроках современные информационные технологии? Или Вы хотите, чтобы Ваши уроки были интересными и запоминающимися, а учащиеся сразу видели результаты своей работы?

В этом случае к Вам на помощь придет интерактивная система тестирования и опроса VOTUM. Уникальность нашей системы состоит в том, что для использования её в учебном процессе Вам не нужен компьютерный класс. Интерактивную систему тестирования VOTUM можно использовать в любом предметном кабинете, который оснащен одним компьютером или ноутбуком (нетбуком). Если ответ на вопрос теста подразумевает выбор "один из многих" или "многие из многих", то помимо компьютера нужны также интерактивная доска или проектор с белым экраном. Если учитель использует вариант ответа «Т2» или «Т9» или применил на уроке индивидуальный тест, то в этом случае интерактивная доска или проектор с белым экраном не потребуются.

Наша интерактивная система тестирования может работать, если в учебном заведении есть локальная сеть. В этом случае VOTUM устанавливают на сервер, а клиентскую часть нашей системы - на учительские компьютеры, которые подключены к локальной сети. Это дает очень много возможностей:

1. Доступ всех педагогов к полной базе тестов, что позволяет исключить дублирование и потерю вопросов или теста;
2. Просмотр результатов теста не только по классу, но и по каждому конкретному ученику, а также проведение сравнительного анализа по тестам между классами;
3. Результаты тестов могут просмотреть не только учителя, но и родители, которые имеют доступ к серверу;
4. Создание тестов или вопросов к тестам могут сразу несколькими педагогами, которые одновременно находятся в локальной сети;
5. Возможность редактирования уже имеющихся вопросов, создания новых тестов на основе созданных вопросов;
6. Возможность проводить соревнования в классе на выполнение тестового задания или проводить соревнования между классами или школами на выполнение какого-либо теста.

Если в учебном заведении отсутствует локальная сеть, интерактивную систему тестирования и опроса VOTUM ставят на каждый компьютер, где и работают с ней.

Также на современном этапе имеются множество других систем:

- [Система дистанционного обучения БГПУ им. М.Акмуллы](#)
- [Online Test Pad - Онлайн тесты, опросы, кроссворды. Онлайн конструктор тестов, опросов, кроссвордов. Виджеты для вашего сайта. | Online Test Pad](#)

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет
им.М.Акмиллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к самостоятельным работам

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов

дисциплина: БП.10 Физика

разработала: Михайлова Вильма Даниловна
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмиллы

Методические указания по выполнению самостоятельных работ по дисциплине БП.10 «Физика» для студентов 1 курса.

Методические указания к самостоятельным работам дисциплины «Физика» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальностям профессионального образования

Рекомендована (одобрена) учебно – методической комиссией математических, естественнонаучных и общеобразовательных дисциплин государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения

В связи с введением в образовательный процесс нового Государственного образовательного стандарта все более актуальной становится задача организации самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа студентов является одной из основных форм внеаудиторной работы при реализации учебных планов и программ. По дисциплине Физика практикуются следующие виды и формы самостоятельной работы студентов:

- лабораторные и практические работы;
- индивидуальные задания (решение задач, подготовка сообщений, докладов, исследовательские работы и др.);
- тестирование по материалам, разработанным преподавателем;
- деловая игра;
- подготовку к контрольным работам, зачетам и экзаменам.
- отработку изучаемого материала по печатным и электронным источникам, конспектам лекций;
- изучение лекционного материала по конспекту с использованием рекомендованной литературы;
- подготовка к практическим, лабораторным занятиям;
- выполнение контрольных, самостоятельных работ;
- выполнение семестровых индивидуальных заданий;
- подготовка кратких сообщений, докладов, рефератов, исследовательских работ, самостоятельное составление задач по изучаемой теме (по указанию преподавателя);
- работа над выполнением наглядных пособий (схем, таблиц и др.), проектов;

Самостоятельная работа может проходить в лекционном кабинете, лаборатории физики, во время внеклассных мероприятий, дома.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Студент в процессе обучения должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Студенту предоставляется возможность работать во время учебы более самостоятельно, чем учащимся в средней школе. Студент должен уметь планировать и выполнять свою работу. В связи с этим напоминаем правила по планированию и реализации самостоятельной учебной деятельности:

1. Прежде чем выполнить любое дело, четко сформулируйте цель предстоящей деятельности.
2. Подумайте и до конца осознайте, почему вы будете это делать, для чего это нужно.
3. Оцените и проанализируйте возможные пути достижения цели. Постарайтесь учесть все варианты.
4. Выберите наилучший вариант, взвесив все условия.
5. Наметьте промежуточные этапы предстоящей работы, определите время выполнения каждого этапа.
6. Во время реализации плана постоянно контролируйте себя и свою деятельность.
7. Корректируйте работу с учетом получаемых результатов, т. е. осуществляйте и используйте обратную связь.

Оценивание самостоятельных работ происходит по бально-рейтинговой системе. Максимальное количество баллов за каждый вид самостоятельной работы указывается в критериях оценки работы. В течение семестра все баллы за выполненные самостоятельные работы суммируются и оказывают влияние на итоговую оценку по предмету.

2. Виды самостоятельных работ

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Содержание внеаудиторной самостоятельной определяется в соответствии с рекомендуемыми видами заданий согласно примерной и рабочей программ учебной дисциплины.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.
- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей,

составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др), подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.

-для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, опытно экспериментальная работа, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов. Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

3. Характеристика заданий

1. Подготовка информационного сообщения – это вид внеаудиторной самостоятельной работы по подготовке небольшого по объему устного сообщения для озвучивания на семинаре, практическом занятии. Сообщаемая информация носит характер уточнения или обобщения, несет новизну, отражает современный взгляд по определенным проблемам.

Сообщение отличается от докладов и рефератов не только объемом информации, но и ее характером – сообщения дополняют изучаемый вопрос фактическими или статистическими материалами. Оформляется задание письменно, оно может включать элементы наглядности (иллюстрации, демонстрацию).

Регламент времени на озвучивание сообщения – до 5 мин.

Затраты времени на подготовку сообщения зависят от трудности сбора информации, сложности материала по теме, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем. Ориентировочное время на подготовку информационного сообщения – 1ч.

Критерии оценки:

- актуальность темы, 1 балл;
- соответствие содержания теме, 1 балла;
- глубина проработки материала, 1 балла;
- грамотность и полнота использования источников, 1 балл;
- наличие элементов наглядности, 1 балла.

Максимальное количество баллов: 5

Оценка выставляется по количеству набранных баллов.

2. Написание реферата – это более объемный, чем сообщение, вид самостоятельной работы студента, содержащий информацию, дополняющую и развивающую основную тему, изучаемую на аудиторных занятиях (приложение 1). Ведущее место занимают темы, представляющие профессиональный интерес, несущие элемент новизны. Реферативные материалы должны представлять письменную модель первичного документа – научной работы, монографии, статьи. Реферат может включать обзор нескольких источников и служить основой для доклада на определенную тему на семинарах, конференциях.

Регламент озвучивания реферата – 7-10 мин.

Затраты времени на подготовку материала зависят от трудности сбора информации, сложности материала по теме, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем. Ориентировочное время на подготовку – 4 ч.

Порядок сдачи и защиты рефератов.

1. Реферат сдается на проверку преподавателю за 1-2 недели до зачетного занятия

2. При оценке реферата преподаватель учитывает

- качество
- степень самостоятельности студента и проявленную инициативу
- связность, логичность и грамотность составления
- оформление в соответствии с требованиями ГОСТ.

3. Защита тематического реферата может проводиться на выделенном одном занятии в рамках часов учебной дисциплины или конференции или по одному реферату при изучении соответствующей темы, либо по договоренности с преподавателем.

4. Защита реферата студентом предусматривает

- доклад по реферату не более 5-7 минут
- ответы на вопросы оппонента.

На защите запрещено чтение текста реферата.

5. Общая оценка за реферат выставляется с учетом оценок за работу, доклад, умение вести дискуссию и ответы на вопросы.

Содержание и оформление разделов реферата

Титульный лист. Является первой страницей реферата и заполняется по строго определенным правилам.

В верхнем поле указывается полное наименование учебного заведения.

В среднем поле дается заглавие реферата, которое проводится без слова "тема" и в кавычки не заключается.

Далее, ближе к правому краю титульного листа, указываются фамилия, инициалы студента, написавшего реферат, а также его курс и группа. Немного ниже или слева указываются название кафедры, фамилия и инициалы преподавателя - руководителя работы.

В нижнем поле указывается год написания реферата.

После титульного листа помещают **оглавление**, в котором приводятся все заголовки работы и указываются страницы, с которых они начинаются.

Заголовки оглавления должны точно повторять заголовки в тексте. Сокращать их или давать в другой формулировке и последовательности нельзя.

Все заголовки начинаются с прописной буквы без точки на конце. Последнее слово каждого заголовка соединяют многоточием (.....) с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления.

Заголовки одинаковых ступеней рубрикации необходимо располагать друг под другом. Заголовки каждой последующей ступени смещают на три - пять знаков вправо по отношению к заголовкам предыдущей ступени.

Введение. Здесь обычно обосновывается актуальность выбранной темы, цель и содержание реферата, указывается объект (предмет) рассмотрения, приводится характеристика источников для написания работы и краткий обзор имеющейся по данной теме литературы. Актуальность предполагает оценку своевременности и социальной значимости выбранной темы, обзор литературы по теме отражает знакомство автора реферата с имеющимися источниками, умение их систематизировать, критически рассматривать, выделять существенное, определять главное.

Основная часть. Содержание глав этой части должно точно соответствовать теме работы и полностью ее раскрывать. Эти главы должны показать умение исследователя сжато, логично и аргументировано излагать материал, обобщать, анализировать, делать логические выводы.

Заключительная часть. Предполагает последовательное, логически стройное изложение обобщенных выводов по рассматриваемой теме.

Библиографический список использованной литературы составляет одну из частей работы, отражающей самостоятельную творческую работу автора, позволяет судить о степени фундаментальности данного реферата.

В работах используются следующие способы построения библиографических списков: по алфавиту фамилий, авторов или заглавий; по тематике; по видам изданий; по характеру содержания; списки смешанного построения. Литература в списке указывается в алфавитном порядке (более распространенный вариант - фамилии авторов в алфавитном порядке), после указания фамилии и инициалов автора указывается название литературного источника, место издания (пишется сокращенно, например, Москва - М., Санкт - Петербург - СПб ит.д.), название издательства (например, Мир), год издания (например, 1996), можно указать страницы (например, с. 54-67). Страницы можно указывать прямо в тексте, после указания номера, под которым литературный источник находится в списке литературы (например, 7 (номер лит. источника) , с. 67- 89). Номер литературного источника указывается после каждого нового отрывка текста из другого литературного источника.

В **приложении** помещают вспомогательные или дополнительные материалы, которые загромождают текст основной части работы (таблицы, карты, графики, неопубликованные документы, переписка и т.д.). Каждое приложение должно начинаться с нового листа (страницы) с указанием в правом верхнем углу слова " Приложение" и иметь тематический заголовок. При наличии в работе более одного приложения они нумеруются арабскими цифрами (без знака " № "), например, " Приложение 1". Нумерация страниц, на

которых даются приложения, должна быть сквозной и продолжать общую нумерацию страниц основного текста. Связь основного текста с приложениями осуществляется через ссылки, которые употребляются со словом "смотри" (оно обычно сокращается и заключается вместе с шифром в круглые скобки - (см. прил. 1)).

Критерии оценки реферата

- актуальность темы, 1 балл;
- соответствие содержания теме, 3 балла;
- глубина проработки материала, 3 балла;
- грамотность и полнота использования источников, 1 балл;
- соответствие оформления реферата требованиям, 2 балла;
- доклад, 5 баллов;
- умение вести дискуссию и ответы на вопросы, 5 баллов.

Максимальное количество баллов: 20.

19-20 баллов соответствует оценке «5»

15-18 баллов – «4»

10-14 баллов – «3»

менее 10 баллов – «2»

3. Создание материалов-презентаций – это вид самостоятельной работы студентов по созданию наглядных информационных пособий, выполненных с помощью мультимедийной компьютерной программы PowerPoint (приложение). Этот вид работы требует координации навыков студента по сбору, систематизации, переработке информации, оформления ее в виде подборки материалов, кратко отражающих основные вопросы изучаемой темы, в электронном виде. То есть создание материалов-презентаций расширяет методы и средства обработки и представления учебной информации, формирует у студентов навыки работы на компьютере.

Материалы-презентации готовятся студентом в виде слайдов с использованием программы Microsoft PowerPoint. В качестве материалов-презентаций могут быть представлены результаты любого вида внеаудиторной самостоятельной работы, по формату соответствующие режиму презентаций.

Затраты времени на создание презентаций зависят от степени трудности материала по теме, его объема, уровня сложности создания презентации, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем.

Ориентировочное время на подготовку – 1,5 ч

Критерии оценки

- соответствие содержания теме, 1 балл;
- правильная структурированность информации, 5 баллов;
- наличие логической связи изложенной информации, 5 балл;
- эстетичность оформления, его соответствие требованиям, 3 балла;
- работа представлена в срок, 1 балл.

Максимальное количество баллов: 15.

14-15 баллов соответствует оценке «5»

11-13 баллов – «4»

8-10 баллов – «3»

менее 8 баллов – «2»

4. Подготовка и презентация доклада. Доклад-это сообщение по заданной теме, с целью внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материал, проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с научной литературой, познавательный интерес к научному познанию. Тема доклада должна быть согласована с преподавателем и соответствовать теме занятия.

Материалы при его подготовке, должны соответствовать научно-методическим требованиям ССУЗа и быть указаны в докладе.

Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания.

Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными.

Работа студента над докладом-презентацией включает отработку навыков ораторства и умения организовать и проводить диспут.

Студент в ходе работы по презентации доклада, отрабатывает умение ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей.

Студент в ходе работы по презентации доклада, отрабатывает умение самостоятельно обобщить материал и сделать выводы в заключении.

Докладом также может стать презентация реферата студента, соответствующая теме занятия.

Студент обязан подготовить и выступить с докладом в строго отведенное время преподавателем, и в срок.

Необходимо помнить, что выступление состоит из трех частей: вступление, основная часть и заключение.

Вступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике.

Вступление должно содержать:

- название презентации (доклада)
- сообщение основной идеи
- современную оценку предмета изложения
- краткое перечисление рассматриваемых вопросов
- живую интересную форму изложения
- акцентирование оригинальности подхода

Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части - представить достаточно данных для того, чтобы слушатели и заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должна даваться без наглядных пособий, аудио-визуальных и визуальных материалов.

Заключение - это ясное четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

Примерный план публичного выступления

1. Приветствие

«Добрый день!»

«Уважаемый «(имя и отчество преподавателя)

« Уважаемые присутствующие!»

2. Представление (Ф.И., группа, и т.д.)

«Меня зовут...Я студент (-ка)...группы, колледжа....., города....»

3. Цель выступления

«Цель моего выступления – дать новую информацию по теме.

4. Название темы

«Название темы»

5.Актуальность

«Актуальность и выбор темы определены следующими факторами: во-первых,..., во-вторых,...»

6. Кратко о поставленной цели и способах ее достижения

«Цель моего выступления – ... основные задачи и способы их решения: 1..., 2..., 3...»

получены новые знания следующего характера:...,
выдвинуты новые гипотезы и идеи:...,
определены новые проблемы (задачи)»

7. Благодарность за внимание

«Благодарю за проявленное внимание к моему выступлению»

8. Ответы на вопросы

«Спасибо (благодарю) за вопрос...

А) Мой ответ...

Б) У меня, к сожалению, нет ответа, т.к. рассмотрение данного вопроса не входило в задачи моего исследования.

9. Благодарность за интерес и вопросы по теме

«Благодарю за интерес и вопросы по подготовленной теме. Всего доброго»

Факторы, влияющие на успех выступления

До, во время и после выступления на конференции докладчику необходимо учесть существенные факторы, непосредственно связанные с формой выступления - это внешний вид и речь докладчика, используемый демонстрационный материал, а также формы ответов на вопросы в ходе выступления.

Внешний вид докладчика

Одежда – чистая, элегантная, деловая, комфортная, не должна пестрить цветами.

Прическа – аккуратная.

Мимика – отражающая уверенность и дружелюбие по отношению к аудитории.

Фигура – подтянутая: спина – прямая, плечи – развернуты.

Движения – свободные, уверенные, плавные, неагрессивные.

Речь

Громкость – доступная для восприятия слов отдаленными слушателями, но без крика и надрыва.

Произношение слов – внятное, четкое, уверенное, полное (без глотания окончаний), с правильным литературным ударением.

Темп – медленный – в значимых зонах информации, средний – в основном изложении, быстрый – во вспомогательной информации.

Интонация – дружелюбная, спокойная, убедительная, выразительная, без ироничных и оскорбительных оттенков.

Критерии оценки доклада

- актуальность темы, 1 балл;
- соответствие содержания теме, 1 балл;
- глубина проработки материала, 1 балл;
- грамотность и полнота использования источников, 1 балл;
- соответствие оформления доклада требованиям, 1 балл.
- умение вести дискуссию и ответы на вопросы, 5 баллов.

Максимальное количество баллов: 10.

9-10 баллов соответствует оценке «5»

7-8 баллов – «4»

5-7 баллов – «3»

менее 5 баллов – «2»

5. Написание конспекта первоисточника (статьи, монографии, учебника, книги и пр.) – представляет собой вид внеаудиторной самостоятельной работы студента по созданию обзора информации, содержащейся в объекте конспектирования, в более краткой форме (приложение 2). В конспекте должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы, аргументы, этапы доказательства и выводы. Ценность конспекта значительно повышается, если студент излагает мысли своими словами, в лаконичной форме.

Конспект должен начинаться с указания реквизитов источника (фамилии автора, полного наименования работы, места и года издания). Особо значимые места, примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамку, пометками на полях, чтобы акцентировать на них внимание и прочнее запомнить.

Работа выполняется письменно. Озвучиванию подлежат главные положения и выводы работы в виде краткого устного сообщения (3-4 мин) в рамках теоретических и практических занятий. Контроль может проводиться и в виде проверки конспектов преподавателем.

Затраты времени при составлении конспектов зависят от сложности материала по теме, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем. Ориентировочное время на подготовку конспекта статьи – 2 часа

Критерии оценки:

- содержательность конспекта, соответствие плану, 3 балла;
- отражение основных положений, результатов работы автора, выводов, 5 баллов;
- ясность, лаконичность изложения мыслей студента, 3 балла;
- наличие схем, графическое выделение особо значимой информации, 1 балл;
- соответствие оформления требованиям, 1 балл;
- грамотность изложения, 1 балл;
- конспект сдан в срок, 1 балл.

Максимальное количество баллов: 15.

14-15 баллов соответствует оценке «5»

11-13 баллов – «4»

8-10 баллов – «3»

менее 8 баллов – «2»

6. Содержание и оформление опорных конспектов. Опорный конспект – это развернутый план вашего ответа на теоретический вопрос. Он призван помочь последовательно изложить тему, а преподавателю лучше понять и следить за логикой ответа.

Опорный конспект должен содержать все то, что учащийся собирается предъявить преподавателю в письменном виде. Это могут быть чертежи, графики, формулы, формулировки законов, определения, структурные схемы.

Основные требования к содержанию опорного конспекта

1. Полнота – это значит, что в нем должно быть отображено все содержание вопроса.
2. Логически обоснованная последовательность изложения.

Основные требования к форме записи опорного конспекта

1. Опорный конспект должен быть понятен не только вам, но и преподавателю.
2. По объему он должен составлять примерно один - два листа, в зависимости от объема содержания вопроса .
3. Должен содержать, если это необходимо, несколько отдельных пунктов, обозначенных номерами или пробелами.
4. Не должен содержать сплошного текста.
5. Должен быть аккуратно оформлен (иметь привлекательный вид).

Методика составления опорного конспекта

1. Разбить текст на отдельные смысловые пункты.
2. Выделить пункт, который будет главным содержанием ответа.
3. Придать плану законченный вид (в случае необходимости вставить дополнительные пункты, изменить последовательность расположения пунктов).
4. Записать получившийся план в тетради в виде опорного конспекта, вставив в него все то, что должно быть, написано – определения, формулы, выводы, формулировки, выводы формул, формулировки законов и т.д.

Затраты времени при составлении опорного конспекта зависят от сложности материала по теме, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем.

Ориентировочное время на подготовку – 2 ч

Критерии оценки:

- соответствие содержания теме, 1 балл;
- правильная структурированность информации, 3 балла;
- наличие логической связи изложенной информации, 4балла;
- соответствие оформления требованиям, 3 балла;
- аккуратность и грамотность изложения, 3 балла;

- работа сдана в срок, 1 балл.

Максимальное количество баллов: 15.

14-15 баллов соответствует оценке «5»

11-13 баллов – «4»

8-10 баллов – «3»

менее 8 баллов – «2»

7. Составление глоссария – вид самостоятельной работы студента, выражающейся в подборе и систематизации терминов, непонятных слов и выражений, встречающихся при изучении темы. Развивает у студентов способность выделять главные понятия темы и формулировать их.

Оформляется письменно, включает название и значение терминов, слов и понятий в алфавитном порядке.

Затраты времени зависят от сложности материала по теме, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем. Ориентировочное время на подготовку глоссария не менее чем из 20 слов – 1ч

Критерии оценки:

- соответствие терминов теме, 2 балл;
- многоаспектность интерпретации терминов и конкретизация их трактовки в соответствии со спецификой изучения дисциплины, 5 баллов;
- соответствие оформления требованиям, 2 балла;
- работа сдана в срок, 1 балл.

Максимальное количество баллов: 10.

9-10 баллов соответствует оценке «5»

7-8 баллов – «4»

5-7 баллов – «3»

менее 5 баллов – «2»

8. Составление сводной (обобщающей) таблицы по теме – это вид самостоятельной работы студента по систематизации объемной информации, которая сводится (обобщается) в рамки таблицы (приложение 7).

Формирование структуры таблицы отражает склонность студента к систематизации материала и развивает его умения по структурированию информации. Краткость изложения информации характеризует способность к ее свертыванию. В рамках таблицы наглядно отображаются как разделы одной темы (одноплановый материал), так и разделы разных тем (многоплановый материал). Такие таблицы создаются как помощь в изучении большого объема информации, желая придать ему оптимальную форму для запоминания.

Задание чаще всего носит обязательный характер, а его качество оценивается по качеству знаний в процессе контроля. Оформляется письменно.

Затраты времени на составление сводной таблицы зависят от объема информации, сложности ее структурирования и определяется преподавателем.

Ориентировочное время на подготовку – 1 ч

Критерии оценки:

- соответствие содержания теме, 1 балл;
- логичность структуры таблицы, 2 балла;
- правильный отбор информации, 2 балла;

- наличие обобщающего (систематизирующего, структурирующего, сравнительного) характера изложения информации, 3 балла;
- соответствие оформления требованиям, 1 балл;
- работа сдана в срок, 1 балл.

Максимальное количество баллов: 10.

9-10 баллов соответствует оценке «5»

7-8 баллов – «4»

5-7 баллов – «3»

менее 5 баллов – «2»

9. Составление тестов и эталонов ответов к ним – это вид самостоятельной работы студента по закреплению изученной информации путем ее дифференциации, конкретизации, сравнения и уточнения в контрольной форме (вопроса, ответа) (приложение 9). Студент должен составить как сами тесты, так и эталоны ответов к ним. Тесты могут быть различных уровней сложности, целесообразно предоставлять студенту в этом свободу выбора, главное, чтобы они были в рамках темы. Количество тестов (информационных единиц) можно определить либо давать произвольно. Контроль качества тестов можно вынести на обсуждение ("Кто их больше составил?", "Чьи тесты более точны, более интересны?" и т. д.) непосредственно на практическом занятии. Оценку их качества также целесообразно провести в рамках занятия. Задание оформляется письменно.

Затраты времени на составление тестов зависит от объема информации, сложности ее структурирования и определяются преподавателем.

Ориентировочное время на подготовку одного тестового задания – 6 мин., теста из 10 заданий – 1ч.

Критерии оценки:

- соответствие содержания тестовых заданий теме, 1 балл;
- включение в тестовые задания наиболее важной информации, 5 балла;
- разнообразие тестовых заданий по уровням сложности, 2 балла;
- наличие правильных эталонов ответов, 1 балл;
- тесты представлены на контроль в срок, 1 балл.

Максимальное количество баллов: 10.

9-10 баллов соответствует оценке «5»

7-8 баллов – «4»

5-7 баллов – «3»

менее 5 баллов – «2»

10. Составление кроссвордов по теме и ответов к ним – это разновидность отображения информации в графическом виде и вид контроля знаний по ней. Работа по составлению кроссворда требует от студента владения материалом, умения концентрировать свои мысли и гибкость ума. Разгадывание кроссвордов чаще применяется в аудиторных самостоятельных работах как метод самоконтроля и взаимоконтроля знаний.

Составление кроссвордов рассматривается как вид внеаудиторной самостоятельной работы и требует от студентов не только тех же качеств, что

необходимы при разгадывании кроссвордов, но и умения систематизировать информацию. Кроссворды могут быть различны по форме и объему слов. Затраты времени на составление кроссвордов зависят от объема информации, ее сложности и определяются преподавателем. Ориентировочное время на подготовку одного кроссворда объемом не менее 10 слов – 1 ч

Критерии оценки:

- соответствие содержания теме, 1 балл;
- грамотная формулировка вопросов, 5 баллов;
- кроссворд выполнен без ошибок, 3 балла;
- работа представлена на контроль в срок, 1 балл.

Максимальное количество баллов: 10.

9-10 баллов соответствует оценке «5»

7-8 баллов – «4»

5-7 баллов – «3»

менее 5 баллов – «2»

11. Научно-исследовательская (проектная) деятельность студента, – этот вид деятельности предполагает самостоятельное формулирование проблемы и ее решение, либо решение сложной предложенной проблемы с последующим контролем преподавателя, что обеспечит продуктивную творческую деятельность и формирование наиболее эффективных и прочных знаний (знаний-трансформаций). Этот вид задания может выполняться в ходе занятий студента в кружке по дисциплине или планироваться индивидуально и требует достаточной подготовки и методического обеспечения.

Роль преподавателя и роль студента в этом случае значительно усложняются, так как основной целью является развитие у студентов исследовательского, научного мышления. Такой вид деятельности под силу не всем студентам, планируя его, следует учитывать индивидуальные особенности студента. Более сложна и система реализации такого вида деятельности, более емки затраты времени как студента, так и преподавателя.

Ориентировочные затраты времени на такие работы – 15-30 часов

ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТУ

(оформление, содержание и структура, творческий результат, технологическая документация, презентация)

1.ТРЕБОВАНИЯ к оформлению

Проект может быть написан от руки разборчивым почерком или представлен в электронном варианте через 2 интервала на стационарных листах бумаги (формат А4) с одной стороны. Размер полей: левое, верхнее и нижнее поле —20 мм, правое —10 мм.

Проект имеет хорошо организованную структуру, выполнен аккуратно и удобен для чтения, отличается внешней привлекательностью.

Культура изложения проекта:

- отсутствие орфографических и грамматических ошибок, стилистическая грамотность;
- использование специальной терминологии;

- полнота приложений (приложения: таблицы, схемы, чертежи, фотографии, иллюстрации и т.д. называются и нумеруются);
- содержит различную анимацию, соответствующий фон и цвет;
- графический дизайн (картинки и изображения правильно подобраны и размещены и соответствуют содержанию).

2. Требования к содержанию и структуре проекта

Содержание:

- цель и тема проекта ясно изложены;
- связь с программой дополнительного образования детей;
- содержание проекта понятно, представлено логично и удобно для восприятия;
- самостоятельные исследования обучающихся понятным образом иллюстрируют основополагающие вопросы;
- оригинальность: исследовательский подход к собранным и проанализированным материалам, использование широкого спектра первоисточников, материалы проекта богаты элементами мультимедиа, усиливающие содержательную часть проекта и помогающие восприятию сложных вопросов;
- практическое применение проекта: описание проекта отображает четкую последовательность мероприятий по его внедрению, компоненты проекта хорошо подготовлены для использования.

Структура:

1. ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ /1 стр./

В верхней части титульного листа - название образовательного учреждения, объединения, в центре титульного листа - название темы проекта, ниже и темы справа - сведения об авторе: Ф.И.О. обучающегося, год рождения, возраст и год обучения в объединении; Ф.И.О. педагога дополнительного образования, внизу листа — год написания проекта.

2. СОДЕРЖАНИЕ / 2 стр. и далее /

Содержание, как правило, состоит из следующих частей:

введения, основной части, заключения, списка литературы, названия полученного продукта проекта. Могут быть дополнения: приложения (таблицы, диаграммы, схемы, чертежи, образцы, иллюстрации, фотографии и т.п.), общие сведения об авторе.

***Введение**

Содержит обоснование актуальности и новизны темы, цель проекта, историю возникновения. Необходимо показать, почему данный вопрос может представлять интерес или иметь практическое значение. Здесь же раскрываются задачи, которые автор ставит при написании работы. Можно сказать об основных этапах выполнения проекта и перечислить методы его выполнения / например, наблюдение, беседа, анкетирование, тестирование, изучение литературы, анализ, сравнение, обобщение, сопоставление с известными фактами, выполнение практического задания и др./.

***Основная часть.**

Содержит материал, отобранный для рассмотрения и написания темы, проблемы. Показываются разнообразные теории по данному вопросу,

сопоставление нескольких источников информации и приводятся самостоятельно решенные задачи. Выполнение заданий и упражнений, подразумевающих взаимосвязь разных объединений. Здесь же можно сказать о достигнутых результатах и по отдельным вопросам темы. Проводится демонстрация приложений / технологическая карта изделия, схемы, чертежи, таблицы, рисунки, эскизы, сколки, фотографии, образцы изделий, иллюстрации, диаграммы и т.д. / и полученного результата проекта.

***Заключение.**

Оценка результата. Содержит основные выводы и заключения, к которым автор пришел в ходе работы над проектом. Можно представить отношение автора к выполненному проекту/ что было сложно или что нового открыл для себя/.

3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

Источники перечисляются в алфавитном порядке: Ф.И.О. автора, название работы, место издания, название издательства, год издания.

4. НАЗВАНИЕ полученного результата проекта (творческий продукт).

3. Требования к творческому результату проекта:

- результат проекта может быть мультимедийной презентацией, сценкой, письменным отчетом, изготовленным макетом, изделием, моделью;
- качество выполненного готового изделия / эстетическое, конструктивное, технологическое, экономически обоснованное/.

4. Требования к технологической документации результата (изделия, модели, макета).

Назначение изделия, эскиз, технологическая карта, чертеж, материалы, инструменты, оборудование, правила техники безопасности, расход материалов и расчет цены изделия, удобство пользования и оригинальность применения, дизайн изделия, использование традиций народной культуры.

Технологическая карта изделия — документ / в виде таблицы/, в котором описан весь технологический процесс, состоящий из ряда последовательных операций, с указанием материалов, инструментов и графического рисунка.

5. Требования к презентации.

Автору проекта необходимо готовиться к презентации проекта как к публичному выступлению, говорить громко, четко объясняя содержание и поддерживая зрительный контакт с аудиторией.

На презентацию проекта отводится до 5 минут.

В публичном выступлении требуется:

- обращение — приветствие к участникам конференции, членам жюри, гостям;
- мотивировать выбор темы, дать общую характеристику структуры проекта;
- ориентироваться во времени выступления;
- осведомленность автора во всех областях проекта;
- умение автора проекта выделять главное в тексте;
- выразительность и эмоциональность выступления;
- умение автора усиливать общее впечатление от материалов презентации единством элементов дизайна и содержанием;
- охарактеризовать полезность результата проекта;

- использование ИКТ;
- в завершении выступления необходимо сделать выводы.

Критерии оценки:

- Оформление проекта, 10 баллов
 1. Соответствие стандартным требованиям.
 2. Единый стиль оформления.
 3. Отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок.
 4. Общий дизайн, отвечающий требованиям эстетики.
 5. Сочетание фона с графическими элементами.
 6. Творчество и оригинальность
 - Содержание проекта, 30 баллов
 1. Аргументированность выбора темы, наличие целей проектирования.
 2. Обоснование потребности.
 3. Практическая направленность проекта и значимость выполненной работы.
 4. Выполнение принятых этапов проектирования.
 5. Законченность проекта, выбор профессии.
 6. Самостоятельность, подготовленность проекта к восприятию другими людьми.
 - Иллюстративный материал, 20 баллов
 1. Соответствие изображений, диаграмм и таблиц основному содержанию проекта.
 2. Изображения интересны, привлекательны, размещены корректно, не накладываются на текст.
 3. Качество помещаемых изображений
 - Объем информации, 20 баллов
 1. Информация должна быть точной, полезной, исчерпывающей, выводы логически обоснованными, краткими, точными.
 2. Полнота библиографии, цитаты
 - Оценка защиты проекта, 20 баллов
 1. Композиция, полнота представления работы.
 2. Объем и глубина знаний по теме.
 3. Коммуникативная ориентация, культура речи.
 4. Использование наглядных средств, чувство времени, удержание внимания аудитории.
- Максимальное количество баллов: 100.
 90-100 баллов соответствует оценке «5»
 75-89 баллов – «4»
 55-74 баллов – «3»
 менее 55 баллов – «2»

12. Изготовление информационных моделей (одиночных) или блоков моделей, выполнение практических работ – это вид самостоятельной работы, в которой кроме умения работать с информацией используются практические навыки по наглядному пространственному ее отображению. Создавая ту или иную модель, или блок моделей, студент уточняет известную ему информацию, переводит ее в объемную форму, усиливает зрительное восприятие деталей

объекта изучения, конкретизирует строение и его структуру, либо отображает последовательность технологического процесса его изготовления. При изготовлении моделей используются приемы выделения деталей, используя цвет, цифры, наименования. К готовой модели создается пояснение – указатель. Выполнение практических работ проводится согласно описанию хода работ (*приложение 9*). Готовая модель или результаты практической работы демонстрируются на занятиях с кратким пояснением либо представляются студентом в качестве наглядного пособия для самостоятельного изучения темы. Затраты времени на выполнение практической работы, составление информационной модели зависят от объема работы по изготовлению, сложности обработки информации, индивидуальных навыков студента и определяются преподавателем.

Ориентировочное время на подготовку одиночной модели или выполнение практической работы – 2 ч

Критерии оценки:

- соответствие содержания теме, 1 балл;
- творческое исполнение задания, 10 баллов;
- практическая значимость модели и возможность ее использования на практических занятиях, 3 балла ;
- эстетичность оформления, 5 баллов;
- работа представлена на контроль в срок, 1 балл.

Максимальное количество баллов: 20.

19-20 баллов соответствует оценке «5»

15-18 баллов – «4»

10-14 баллов – «3»

менее 10 баллов – «2»

13. Решение задач

Прежде всего, приступая к решению задач по физике, пусть и самой простой, необходимо внимательно и несколько раз прочитать условие и попытаться выявить явление, установить основные законы, которые используются в задаче, а после приступать к непосредственно поиску правильного ответа. Для грамотного поиска ответа, в действительности, необходимо хорошо владеть только двумя умениями – уяснить физический смысл, который отражает суть задания, и верно выстраивать цепочку различных мини-вопросов, ведущих к ответу на основной вопрос задачи. Определившись, в итоге, с законом, который применяется в определенной задаче. Необходимо начинать задавать себе конкретные, короткие вопросы, при этом каждый следующий должен непременно быть связан с предшествующим, либо главным законом задачи. В результате, у вас выстроится точная логическая цепочка из взаимосвязанных мини-вопросов, а также мини-ответов к ним, то есть появиться структурированность, определенный каркас, который поможет найти выражение в формулах, связанных между собой. В итоге, получив подобную структуру, необходимо

просто решить полученную систему уравнений с несколькими переменными и получить ответ.

Решение задачи можно условно разбить на четыре этапа и в соответствии с данными этапами установить **критерии оценки**:

1. Ознакомиться с условием задачи (анализ условия задачи и его наглядная интерпретация схемой или чертежом), 0,5 балл.
2. Составить план решения задачи (составление уравнений, связывающих физические величины, которые характеризуют рассматриваемое явление с количественной стороны), 2 балла;
3. Осуществить решение (совместное решение полученных уравнений относительно той или иной величины, считающейся в данной задаче неизвестной), 2 балла;
4. Проверка правильности решения задачи (анализ полученного результата и числовой расчет), 0,5 балла.

Максимальное количество баллов: 5.

Оценка выставляется по количеству набранных баллов.

4. Перечень самостоятельных работ по физике

№ п/п	Наименование темы самостоятельной работы	Формы выполнения (количество часов)
1	Законы движения планет (законы Кеплера). Определение расстояния до небесных тел с помощью угловых измерений.	Конспект (1ч)
2	Классический закон сложения скоростей. Релятивистский закон сложения скоростей.	Составить опорный конспект по теме (2ч)
3	Масса и размеры молекул. Броуновское движение. Диффузия. Понятие вакуума.	1. Решение задач (2ч) 2. Составление кроссворда (1ч)
4	Газовые законы.	1. Заполнение таблицы (1ч) 2. Сделать наглядное пособие (2ч)
5	Вечный двигатель.	Сообщение с презентацией (3ч)
6	Холодильные машины. Тепловой двигатель и охрана окружающей среды.	1. Сообщение с презентацией (2ч) 2. Заполнение таблицы (1ч)
7	Взаимодействие атмосферы и гидросферы. Понятие об атмосферах планет.	Реферат (3ч)

8	Явление капиллярности в быту, природе, технике.	1. Составление кроссворда (2ч) 2. Решение задач (1ч)
9	Подготовка к контрольной работе.	Глоссарий (3ч)
10	Упругость, прочность, пластичность, хрупкость. тел. Внутреннее строение Земли и планет.	1. Обобщающая таблица (2ч) 2. Опорный конспект (1ч)
11	Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока.	Сообщение с презентацией (3ч)
12	Правила Кирхгофа. Соединение проводников.	Сделать наглядное пособие, макет (3ч)
13	Решение задач.	Решение задач §28 № 2, 5, 6 (1ч) Глоссарий (2ч)
14	Превращение химической энергии в электрическую. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Электрический ток в вакууме.	Сообщение с презентацией (3ч)
15	Применение электролиза в технике.	Обобщающая таблица (2ч)
16	Сверхпроводимость.	Конспект (1ч)
17	Магнитосфера Земли и ее взаимодействие с солнечным ветром. Радиационные пояса земли.	1.Решение задач (1ч) 2. Сообщение с презентацией (2ч)
18	Законы электромагнетизма.	1.Решение задач (1ч) 2.Составить тест (2ч)
19	Роль магнитных полей в явлениях, происходящих на Солнце. Солнечная активность.	Глоссарий (3ч)
20	Гармонические колебания.	Решение задач (2ч)
21	Передача и распределение электроэнергии.	1. Реферат (2ч) 2. Решение задач (1ч)
22	Изобретение радио Поповым.	Составить опорный конспект по теме (2ч)
23	Применение электромагнитных волн.	Составление кроссворда (1ч)
24	Измерение скорости света.	Сообщение с презентацией (2ч)

25	Световоды. Зеркальное, рассеянное, полное отражение.	1. Составить тест (1ч) 2. Сообщение с презентацией (2ч)
26	Законы преломления света.	Решение задач
27	Понятие о голографии.	Доклад (2ч)
28	Поляризация света. Поляроиды.	Глоссарий (1ч)
29	Использование интерференции в науке и технике.	Решение задач (1ч)
30	Глаз. Разрешающая способность глаза.	Доклад (2ч)
31	Подготовка к контрольной работе.	Глоссарий (2ч)
32	Александр Столетов.	Реферат (2ч)
33	Фотоны. Типы фотозащитных элементов.	Обобщающая таблица (2ч)
34	Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц	Обобщающая таблица (2ч)
35	Биологическое действие радиоактивных излучений.	Реферат(2ч)
36	Трагедия на ЧАЭС.	Реферат (2ч)
37	Строение Солнечной системы.	Сообщение и презентация (2ч)

Приложения

Приложение 1

Образец титульного листа

Наименование
учебного заведения

РЕФЕРАТ

Тема: _____

Выполни л (а)
Ф. И. О. студента,
курс, группа,
специальность
Руководитель:
(Ф.И.О. преподавателя)

Уфа, 2025

Образец оглавления

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	2
Глава 1	3
Глава 2	6
Глава 3	10
Заключение	14
Список литературы.....	16

Приложение 2

Образец оформления конспекта КОНСПЕКТ

Первоисточника (главы монографии, учебника, статьи и пр.)

« _____ »

выполнил Ф.И.О. студента, курс, группа, специальность

Фамилия автора, полное наименование работы, места и год издания

План (схема простого плана):

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

План (схема сложного плана):

1. _____;
_____:
- а) _____;
- б) _____;
- в) _____.
- 1.2. _____:
- а) _____;
- б) _____.
2. _____.
- 2.1. _____ и т.д.

(далее раскрываются вопросы плана)

- 1.
- 1.1.
- 1.2.
- 2.
- 2.1.

Приложение 3

Образец оформления опорного конспекта (фрагмент)

Опорный конспект темы

"Молекулярная физика. Основные положения МКТ"

выполнил Ф.И.О. студента, курс, группа, специальность

Приложение 4

Образец сводной (обобщающей) таблицы по теме

Сводная таблица по теме

"Электрическое поле"

выполнена Ф.И.О. студента, курс, группа, специальность

Аналогия между электрическим полем и полем тяготения

Наименование	Величины	
	В поле тяготения	В электростатическом поле
1. Характеристика тела, от которой зависит сила, действующая на него	Масса m	Заряд q
2. Величина, определяющая свойства поля	Ускорение свободного падения g	Напряженность E
3. Сила, действующая на тело и на заряд	$F=mg$	$F=qE$

Приложение 5

Образцы тестов

Тестовые задания закрытого типа

Инструкция: выбрать один правильный ответ.

1. . Как называется передача информации, речи или музыки с помощью электромагнитных волн?

- а) интерференция в) радиотелефонная связь
б) дифракция г) телепатия

Тестовые задания на установление соответствия

Инструкция: установить соответствие.

Какие свойства будут обнаруживать электромагнитные волны следующих диапазонов, падая на тело человека:

1. Радиоволны а. Нагревают ткани.
2. Рентгеновского диапазона. б. Вызывают покраснение кожи.
3. Инфракрасного диапазона. в. Почти полностью отражаются.
4. Ультрафиолетового. г. Проходят через мягкие ткани.

Тестовые задания открытого типа

Инструкция: дополнить.

Отражение света бывает:

- 1) ; 2) ; 3)

Приложение 6

Образцы оформления графиков, диаграмм

Рис. 1. График изопроцессов в координатах РТ
Приложение 7

Образец оформления презентации

1. Первый слайд:

Тема информационного сообщения (или иного вида задания):

Подготовил: Ф.И.О. студента, курс, группа, специальность

Руководитель: Ф.И.О. преподавателя

2. Второй слайд

План:

1. _____.
2. _____.
3. _____.

1. Третий слайд

Литература:

1. Четвертый слайд

Лаконично раскрывает содержание информации,
можно
включать рисунки, автофигуры, графики,
диаграммы
и другие способы наглядного отображения
информации

Приложение 8

Темы творческих проектов

1. Современная энергетика и перспективы ее развития.
2. Полупроводники, их прошлое и будущее.
3. Российские лауреаты Нобелевской премии в области физики.
4. Термояд: сквозь тернии к звездам.
5. Вещество в состоянии плазмы.
6. Лазеры и их применение.
7. Развитие представлений о электричестве.
8. Из истории открытия радиоактивности.
9. Тепловые двигатели.
10. Что такое генератор.
11. Альтернативные виды энергии.

12. Ухудшение зрения у школьников и пути решения проблемы.
13. Влияние акустического загрязнения на работоспособность школьников.
14. Транспорт и окружающая среда.
15. Озоновый экран нашей планеты: состояние, проблемы.
16. Капризы природы: можно ли им противостоять?
17. Астрология – наука или шарлатанство?
18. Приметы и предрассудки в предсказании погоды – можно ли им верить?
19. Состояние экологических проблем и природоохранные меры, предпринимаемые в России.
20. Электромагнитное загрязнение больших городов.
21. Компьютерная и классическая музыка. Кто совершеннее – человек или машина?
22. Достоверность результатов криминалистических исследований. Как увеличить применение методов физики?
23. Освоение космоса на современном этапе – проблемы, перспективы.
24. Антропогенное воздействие на окружающую среду.
25. Проблемы экологии в нашем районе и пути их решения.
 1. Использование энергии ветра.
 2. Применение вибровоздействий.
 3. Возобновляемые источники энергии.
 4. Нетрадиционные методы аккумулирования энергии.
 5. Магнитная обработка воды.
 6. Перспективы использования малых гидроэлектростанций.
 7. Вибрационные технологии.
 8. Резонансные измерительные методики.
 9. Использование волновых процессов в современных технологиях (ударная волна).
 10. Использование явлений переноса в современных технологических процессах.
 11. Теория взрыва. Примеры ее использования.
 12. Синергетика. Концепция самоорганизации.
 13. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.
 14. Электростатические приспособления и устройства.
 15. Расцвет естествознания в конце 19 начале 20 веков.
 16. Электрофизические методы обработки материалов.
 17. Физические основы работы бытовых приборов: утюг, кофемолка, кофеварка, стиральная машина, мясорубка, микроволновая печь, тостер, холодильник, электрический чайник.
 18. Природа ферромагнетизма.
 19. Нанотехнологии. Молекулярный дизайн.
 20. Эффект Холла. МГД – генераторы.
 21. Плазма. Физическая природа шаровой молнии.
 22. Транспорт на магнитной подушке. Современные поезда, амфибии.
 23. СВЧ – технологии.
 24. Магнитная дефектоскопия.

- 25.Ионизация газов.
- 26.Радиационный режим в атмосфере.
- 27.Использование плазмы.
- 28.Волоконно – оптические линии связи.
- 29.Голографический метод записи.
- 30.Фотоэффект. Эффект Комптона.
- 31.Фотоэлектрическое преобразование солнечной энергии.
- 32.Применение лазерного излучения в строительстве.
- 33.Лазерные технологии. Нанотехнологии.
- 34.Новые полупроводниковые материалы и их использование.
- 35.Физические основы современных линий передачи сигналов.
- 36.Использование солнечной энергии.
- 37.Рентгеновские интерферометры и резонаторы.
- 38.Лазеры и их использование.

Приложение 9

Практическая работа №1 из серии «Изучаю себя»

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РОСТА ЧЕЛОВЕКА С ПОМОЩЬЮ ЧАСОВ

Приборы и оборудование:

часы с секундной стрелкой (или секундомер), длинная нить (примерно 2 метра), штатив с муфтой и кольцом, металлический шарик малого диаметра со сквозным отверстием по центру.

Суть опыта:

взять нить, отложить на ней отрезок, равный росту человека; затем с помощью формулы периода колебаний математического маятника рассчитать длину этого отрезка, то есть свой рост.

Используемый теоретический материал.

Вопросы для контроля:

1. Каким образом маятник может стать измерителем длины?
2. Что в формуле для L нам известно?
3. Что в данной формуле надо определить?
4. Как можно определить период колебаний?
5. Какой окончательно вид приобретает формула для расчета длины L ?

Ответы:

1. Колебания шарика на длинной нити при небольших углах отклонения от положения равновесия можно рассматривать как колебания математического маятника. Его период зависит от длины нити и ускорения свободного падения и определяется формулой: $T = 2\pi\sqrt{L/g}$

Отсюда $L = (T^2 g) / (4 \pi^2)$

2. Известные величины g и π .

3. Неизвестен период колебаний T , его и нужно определить.

4. Если отсчитать число колебаний N и заметить по часам время t , за которое они совершены, то период T можно определить достаточно точно: $T = t / N$.

5. С учетом того, что $T = t/N$, формула для расчета длины L приобретает следующий вид: $L = (t^2 g) / (4 \pi^2 N^2)$

ХОД РАБОТЫ .

1. Привязать шарик к нити.
2. Попросить соседа отмерить такую длину нити, чтобы она была равна моему росту. Для этого на свободном конце нити сделать в нужном месте метку (например, узелок).
3. На стол поставить стул, а на стул – штатив с кольцом. К кольцу привязать нить так, чтобы точка подвеса совпадала с меткой (тогда длина нити будет равна моему росту), - нужной длины математический маятник изготовлен.
4. Отклонить маятник от положения равновесия на 5-10 см и отпустить.
5. Измерить время 20-ти полных колебаний.
6. Повторить измерения времени не менее 5 раз, не меняя условий опыта, и найти среднее значение времени $t_{ср}$.
7. Используя эти данные, рассчитать длину нити L по формуле $L = (T^2 g) / (4 \pi^2)$. Значение L – это и есть мой рост.
8. Оценить погрешность работы.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА.

ТЕМА _____

Цель: _____

ПРИБОРЫ И МАТЕРИАЛЫ: _____

Номер опыта	Число колебаний, N	Время колебаний, t (с)	Среднее время колебаний, $t_{ср}$ (с)	Период колебаний, T (с)	Длина нити, L (м)
1					
2					
3					
4					
5					

Среднее время колебаний:

Период колебаний маятника:

Рост человека (длина нити) вычисляется по формуле:

Работу выполнил:

Практическая работа №2 из серии «Изучаю себя»

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛА МОЛЕКУЛ В ТЕЛЕ ЧЕЛОВЕКА.

Приборы и оборудование: напольные весы

Суть опыта:

измерив массу своего тела и зная молярную массу вещества человеческого тела ($M = 20 \text{ г/моль}$), с помощью формулы количества вещества рассчитать число молекул в собственном теле.

Используемый теоретический материал.

Вопросы для контроля:

1. По какой формуле рассчитывают ν - количество вещества?
2. Как еще можно найти данную величину через другие параметры?
3. Что в данной формуле означает величина N_A ?
4. Чему равна постоянная Авогадро?
5. Что показывает число Авогадро?

Ответы:

1. Количество вещества зависит от его массы и определяется формулой: $\nu = m/M$
2. Количество вещества можно определить, зная число молекул $\nu = N / N_A$
3. N_A называется постоянной Авогадро.
4. Постоянная Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ 1/моль}$
5. Постоянная Авогадро показывает количество атомов (молекул) в одном моле вещества.

ХОД РАБОТЫ

1. Найти массу m собственного тела, используя напольные весы.
2. Повторить измерения массы m не менее 3 раз, не меняя условий опыта, и найти среднее значение массы $m_{\text{ср}}$.
3. Приняв молярную массу вещества человеческого тела $M = 20 \text{ г/моль}$, рассчитать количества вещества по формуле: $\nu = m_{\text{ср}} / M$
4. Используя эти данные, рассчитать число молекул в теле человека N из формулы $\nu = N / N_A$. Значение N – это и есть число молекул в моем теле, оно равно $N = \nu * N_A$
5. Оценить погрешность работы.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА.

ТЕМА _____

Цель: _____

ПРИБОРЫ И МАТЕРИАЛЫ: _____

Номер опыта	Молярная масса, M (кг\моль)	Масса человека, m (кг)	Среднее значение массы, $m_{\text{ср}}$ (кг)	Количества вещества, ν (моль)	Число молекул в теле, N

1					
2					
3					

Средняя масса тела:

Количества вещества:

Число молекул в теле человека вычисляется по формуле:

Работу выполнил:

Практическая работа №3 из серии «Изучаю себя»

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОТЫ, ОТДАВАЕМОГО ОРГАНИЗМОМ ЧЕЛОВЕКА В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ.

Приборы и оборудование: термометр, напольные весы

Суть опыта:

измерив термометром температуру окружающего воздуха и весами – массу своего тела, определить количество теплоты (а также количество вещества), которое отдает ваше тело в окружающее пространство.

Используемый теоретический материал.

Вопросы для учащихся:

1. По какой формуле рассчитывают ν - количество вещества?
2. Как еще можно найти данную величину через другие параметры?
3. Что в данной формуле означает величина N_A ?
4. Чему равна постоянная Авогадро?
5. Как находится количество теплоты, полученное телом при нагревании или отданное при охлаждении?

Ответы:

1. Количество вещества зависит от его массы и определяется формулой: $\nu = m/M$
2. Количество вещества можно определить, зная число молекул $\nu = N / N_A$
3. N_A называется постоянной Авогадро.
4. Постоянная Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ 1/моль
5. Количество теплоты, полученное телом при нагревании или отданное при охлаждении, определяется формулой: $Q = c m (t_{\text{тела}} - t)$, где c – удельная теплоемкость воды; t – температура воздуха; $t_{\text{тела}}$ - температура вашего тела.

ХОД РАБОТЫ

1. Найти массу m собственного тела, используя напольные весы.
2. Повторить измерения массы m не менее 3 раз, не меняя условий опыта, и найти среднее значение массы $m_{\text{ср}}$.
3. Измерить t – температуру воздуха и $t_{\text{тела}}$ - температуру вашего тела.
4. Приняв молярную массу вещества человеческого тела $M = 20$ г/моль, рассчитать количества вещества по формуле: $\nu = m_{\text{ср}} / M$
5. По формуле $Q = c m (t_{\text{тела}} - t)$ найти количество теплоты, отдаваемое вашим организмом в окружающую среду. Удельную теплоемкость

человека (так как он состоит на 80% из воды) можно приблизительно считать равной $0,8 \text{ с} = 0,8 \cdot 4200 \text{ Дж} / \text{кг} \cdot ^\circ\text{C}$.

6. Оценить погрешность работы.

Дополнительное задание:

Из какого количества молекул состоит ваше тело?

$$\nu = m / M = N / N_A \quad N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ 1/моль}$$

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА.

ТЕМА _____

Цель: _____

ПРИБОРЫ И МАТЕРИАЛЫ: _____

Номер опыта	Молярная масса, M (кг/моль)	Масса человека, m (кг)	Среднее значение массы, $m_{\text{ср}}$ (кг)	Температура воздуха, t ($^\circ\text{C}$)	Температура тела, $t_{\text{тела}}$ ($^\circ\text{C}$)
1					
2					
3					

Средняя масса тела:

Количества вещества:

Удельная теплоемкость человека:

Количество теплоты, отдаваемое вашим организмом в окружающую среду, вычисляется по формуле:

Работу выполнил:

Литература.

1. Измайлова М.А. Организация внеаудиторной самостоятельной работы студентов: Методическое пособие. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2008. – 64 с.
2. Алексеева Л.П., Норенкова Обеспечение самостоятельной работы студентов. Ж. «Специалист» № 6, 2005 г.
3. Вычегжанина Т.В. О самостоятельной работе студентов. Ж. «Специалист» № 4, 2005 г.
4. Зими́на И.В., Мазурская З.Я. О самостоятельной работе студентов. Ж. «Специалист» № 11, 2005 г.
5. Козина Е.Ф. (МПИГУ). К вопросу о самостоятельном, проблемном и исследовательском общении. Ж. «Специалист» № 7, 2006 г.
6. Пан Н.В. Особенности самостоятельной работы студента. Ж. «Специалист» № 3, 2005 г.

7. www.uchmet.ru Учебно-методический портал. «Матрица создания творческих проектов в объединении художественно-эстетической направленности «Цветочная мозаика»
8. *Дягилев Ф.М.* Из истории физики и жизни её творцов. – М.: Просвещение, 1986.
9. *Куприн М.Я.* Физика в сельском хозяйстве. – М.: Просвещение, 1985.
10. *Ланина И.Я.* Не уроком единым. – М.: Просвещение, 1991.
11. *Ланина И.Я.* 100 игр по физике. – М.: Просвещение, 1995.
12. *Лычев Е.Н.* Даты и события космонавтики. Справочник. – Тверь, 2000.
13. *Миркин Б.М., Наумова Л.Г.* Экология России. 9–11 классы. – М.: АО МДС, Юнисам, 1995.
14. *Поворознюк В.Н.* Экологическое воспитание. – Курган, 1997.
15. *Рыженков А.П.* Физика. Человек. Окружающая среда. – М.: Просвещение, 2000.
16. *Сёмке А.И.* Физика: Занимательные материалы к урокам. 9 класс. – М.: НЦ Энас, 2004.
17. *Солдатова Т.Б., Гусева Т.А., Сгибнева Е.П.* Сценарии тематических вечеров и предметной недели физики. 7–11 классы. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2002.
18. *Татьянкин Б.А.* Метод проектов. – Воронеж, 2002.
19. *Тихомирова С.А.* Экологические таблицы по физике. – Физика в школе, 1998, № 3.
20. Физика и экология. 7–11 классы: Сост. Г.А.Фадеева, В.А.Попова. – Волгоград: Учитель, 2005.
21. Цели, содержание и организация предпрофильной подготовки в выпускных классах основной школы. В помощь педагогам, ведущим предпрофильную подготовку учащихся общеобразовательной школы. – М., 2003.

Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Целевые направления самостоятельной работы студентов
3. Средства обучения – основа самостоятельной работы.
4. Виды практических заданий для самостоятельной работы студентов
5. Приёмы самостоятельной работы студентов.
6. Инструктаж к заданиям.
7. Коррективный контроль – средство побуждения.
8. Варианты критериев оценки самостоятельной работы студентов педагогом
9. Педагогическое сопровождение самостоятельной работы студентов.

Пояснительная записка

Одной из важнейших стратегических задач современной профессиональной школы является формирование профессиональной компетентности будущих специалистов. Квалификационные характеристики по всем педагогическим специальностям среднего профессионального образования новых образовательных стандартов третьего поколения содержат

такие требования, как умение осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; использовать информационно-коммуникативные технологии для совершенствования профессиональной деятельности; заниматься самообразованием. Обозначенные требования к подготовке студентов делают их конкурентоспособными на современном рынке труда. В этой связи, всё большее значение приобретает самостоятельная работа обучающихся, создающая условия для формирования у них готовности и умения использовать различные средства информации с целью поиска необходимого знания.

Программа среднего профессионального образования исходит из того, что должен знать и уметь обучающийся, а преподаватель базируется на реальной ситуации, на том, что действительно знают и умеют студенты. Следовательно, перед нами двуединая, но противоречивая по своей сути задача – с одной стороны, использовать все имеющиеся в нашем распоряжении возможности, чтобы развить познавательные интересы обучаемого, вывести его на новый уровень знаний, а с другой, сделать понятным, доступным материал, который опирается на фундаментальные знания.

Как же разрешить данное противоречие?

Одной из форм, помогающих решить проблему, являются продуманные и систематизированные, логически и целенаправленно разработанные задания и упражнения для самостоятельной работы студентов, в которых перед ними последовательно выдвигаются познавательные задачи, решая которые они осознанно и активно усваивают знания и учатся творчески применять их в новых условиях.

Это, в свою очередь, диктует структуру материала для самостоятельной работы, которая преследует цели:

1. Формирование умений и навыков выявлять общее и частное;
2. Формирование умений определять существенные признаки, сравнивать их и на этой основе делать обобщения;
3. Сопоставлять, отмечая общие и отличительные черты;
4. Строить доказательства на основе существенных признаков.

Материал для самостоятельной работы студентов должен конструироваться преподавателем по следующим принципам:

1. Необходим предварительный разносторонний анализ изучаемого материала с ответом на вопросы: Что дано? Как дано? Зачем дано? Почему именно так, а не иначе?

Что и как из материала необходимо использовать непосредственно, а что может быть использовано в преобразованном виде.

2. Определить способы логической и методической обработки материала.
3. Уточнить место темы в системе курса и общей системе обучения.
4. Выявить трудности для обучаемых, сопряжённые с индивидуальными особенностями, уровнем знаний и познавательной деятельности.
5. Подготовиться для решения следующих задач:

- формирование умений отделять понятное от непонятного, вычленять непонятное;
- формирование умений выделять внутренние связи между элементами явления;
- формирование умений вычленять главное.

6. При подборе и разработке заданий, упражнений исходить прежде всего из сравнительного анализа, придавая вопросам чёткое целевое направление, определяя предполагаемые ответы обучающихся.

7. Структура материала в целом должна чётко соблюдать принцип – от простого к сложному, от частного к общему.

Потребности побуждают личность искать пути их удовлетворения. Формирование у студентов познавательной потребности – одна из важных задач преподавателя СПО.

Систематическое усложнение заданий для самостоятельной работы стимулирует познавательный интерес, способствует активизации и развитию мыслительных процессов, формированию научного мировоззрения и коммуникативных умений.

Методы самостоятельной работы студентов:

- наблюдение за единичными объектами (педагогом);
- сравнительно-аналитические наблюдения;
- учебное конструирование (урока, занятия);
- решение учебных и профессиональных задач;
- работа с различными источниками информации»
- исследовательская деятельность.

Наблюдение за единичными объектами подразумевает более или менее длительное восприятие с целью выявить отличительные признаки объектов.

Сравнительно-аналитические наблюдения стимулируют развитие произвольного внимания у студентов, углубление в учебную деятельность.

Конструирование заставляет глубже проникнуть в сущность предмета, найти взаимосвязи в учебном материале, выстроить их в нужной логической последовательности, сделать после изучения темы достоверные выводы.

Решение задач способствует запоминанию, углублению и проверке усвоения знаний студентов, формированию отвлечённого мышления, которое обеспечивает осознанное и прочное усвоение изучаемых основ.

Работа с источниками информации способствует приобретению важных умений и навыков, а именно: выделять главное, устанавливать логическую связь, создавать алгоритм и работать по нему, самостоятельно добывать знания, систематизировать их и обобщать.

Исследовательская деятельность – венец самостоятельной работы студента. Такой вид деятельности подразумевает высокий уровень мотивации обучающегося.

Данный подход к разработке материала для самостоятельной работы студентов позволяет творчески подойти к подготовке занятий, выявить возможности изучаемого материала, создавая тем самым условия для саморазвития личности студента.

Анатоль Франс «Не старайтесь удовлетворить своё тщеславие, обучая слишком многому. Возбудите только любопытство. Открывайте своим слушателям глаза, но не перегружайте мозг. Достаточно заронить в него искру. Огонь сам разгорится там, где для него есть пища».

Целевые направления самостоятельной работы студентов

1. Для овладения и углубления знаний:

- составление различных видов планов и тезисов по тексту;
- конспектирование текста;
- ознакомление с нормативными документами;
- создание презентации.

2. Для закрепления знаний:

- работа с конспектом лекции;
- повторная работа с учебным материалом;
- составление плана ответа;
- составление различных таблиц.

3. Для систематизации учебного материала:

- подготовка ответов на контрольные вопросы;
- аналитическая обработка текста;
- подготовка сообщения, доклада;
- тестирование;
- составление кроссворда;
- формирование плаката;
- составление памятки.

4. Для формирования практических и профессиональных умений.

- решение задач и упражнений по образцу;
- решение ситуативных и профессиональных задач;
- проведение анкетирования и исследования.

Средства обучения – основа самостоятельной работы.

Какие средства обучения необходимы для организации самостоятельной работы?

1. Дидактические средства, которые могут быть источником самостоятельного приобретения знаний (первоисточники, документы, тексты художественных произведений, сборники задач и упражнений, журналы и газеты, учебные фильмы, карты, таблицы);
2. Технические средства, при помощи которых предъявляется учебная информация (компьютеры, аудиовидеотехника);
3. Средства, которые используют для руководства самостоятельной деятельностью студентов

(инструктивно-методические указания, карточки с дифференцированными заданиями для организации индивидуальной и групповой работы, карточки с алгоритмами выполнения заданий).

Разработка и применение средств обучения – это та сторона педагогической деятельности, в которой проявляется индивидуальное мастерство,

творческий поиск преподавателя, его умение побудить студентов к творчеству.

Виды практических заданий для самостоятельной работы студентов

1. Составить опорный конспект по теме...
2. Сформулировать вопросы...
3. Сформулировать собственное мнение...
4. Продолжить фразу...
5. Дать определения следующим терминам...
6. Составить опорный конспект своего ответа.
7. Написать реферат.
8. Составить отчёт по теме...
9. Разработать алгоритм последовательности действий...
10. Составить таблицу с целью систематизации материала...
11. Заполнить таблицу, используя...
12. Заполнить блок-схему...
13. Составить тезаурусное поле по теме...
14. Смоделировать конспект урока по теме...
15. Смоделировать домашнее задание.
16. Сделать самоанализ практики: эффективность использования приёмов, методов и средств воспитания детей.
17. Осуществить аналитический разбор публикации по заранее определённой преподавателем теме.
18. Составить тематический кроссворд.
19. Составить план текста, конспект.
20. Решить ситуационные задачи.
21. Подготовиться к семинару, деловой игре.

Приёмы самостоятельной работы студентов.

1. Работа с учебником.

Для обеспечения максимально возможного усвоения материала и с учётом индивидуальных особенностей Студенов, можно предложить им следующие приёмы обработки информации учебника:

- конспектирование;
- составление плана учебного текста;
- тезирование;
- аннотирование;
- составление тематического тезауруса;
- выделение проблемы и нахождение путей её решения;
- самостоятельная постановка проблемы и нахождение в тексте путей её решения;
- определение алгоритма практических действий (план, схема).

2. Опорный конспект.

Зачастую педагог обучает от параграфа к параграфу, от пункта к пункту и лишь в конце темы пытается связать весь материал на обобщающем уроке. Куда целесообразнее, даже с психологической точки зрения, дать студентам представление об изучаемой теме на первом уроке, искусно оформив её

содержание как небольшой опорный конспект. Он нужен всем – и сильным, и слабым.

И тогда студенты не будут учиться сегодня, забыв выученное вчера и не зная того, что будет завтра.

Опорный конспект необходимо давать на этапе изучения нового материала, а потом использовать его при повторении.

Опорный конспект позволяет не только обобщать, повторять необходимый теоретический материал, но и даёт педагогу огромный выигрыш во времени при прохождении материала.

3. Тесты

Тесты воспринимаются студентами как своеобразная игра. Тем самым снимается целый ряд психологических проблем – страхов, стрессов, которые, к сожалению, характерны для обычных форм контроля знаний студентов.

Основное достоинство тестовой формы контроля – это простота и скорость, с которой осуществляется первая оценка уровня обученности по конкретной теме, позволяющая, к тому же, реально оценить готовность к итоговому контролю в иных формах и, в случае необходимости, откорректировать те или иные элементы темы.

Тесты 1 уровня

Требуют выбора 1 или нескольких правильных ответов на вопросы из ниже предложенных.

- На проверку качества усвоения знаний и применения знаний на практике: выбрать один из перечисленных способов _____
- На соотнесение: найдите общее и различия в изучаемых объектах.
- На проверку рефлексии: установите соответствие _____

Тесты 2 уровня

- Задания на подстановку: эти задания требуют выбора и дополнения фраз, формул, графических изображений, схем и т.д. предложенными недостающими или составляющими.

Определение с пропущенным словом _____

Подтекстовые слова и фразы: _____

- Задания на конструирование ответа: заполнение таблицы, изображение схемы, графика, написание формулы и т.д.)

Заполнить таблицу _____

- Задания на решение конкретной ситуации.

Требования к тестам, предъявляемым студентам

1. Задания должны быть типичными для данной дисциплины;
2. Объём задания должен обеспечивать выполнение теста за ограниченное время (не более часа);
3. Задание по сложности, структуре, трудности должно быть объективно посильным для выполнения студентами на соответствующем этапе обучения;
4. Задание по содержанию должно быть таким, чтобы правильное его выполнение имело только один эталон;

5. Сложность заданий в системе тестов должна повышаться по мере продвижения студентов в овладении профессией;
6. Формулировка содержания задания должна раскрывать поставленную перед учащимися задачу: что он должен сделать, какие условия выполнить, каких результатов достигнуть

4. Семинар

Форма проведения семинара очень гибкая.

На семинарах решаются следующие задачи:

- углубление, конкретизация и систематизация знаний, полученных студентами на предшествующих этапах учёбы;
- развитие навыков самостоятельной работы;
- ознакомление со спецификой работы с литературой;
- профессиональное использование знаний в учебных условиях.

Типы проведения семинарских занятий:

- вопросно-ответный семинар;
- развёрнутая беседа на основе заранее данного студентам плана, обсуждение письменных рефератов;
- заслушивание устных докладов студентов с последующим их обсуждением;
- семинар – диспут;
- теоретическая конференция;
- семинар – имитационная игра;
- комментированное чтение первоисточников.

5. Задачное обучение.

- практико-ориентированные задачи: выступают средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций. Это могут быть ситуации, требующие применения умений и навыков, специфичных для профессии педагога (знания содержания предмета), ситуации, требующие организации деятельности, выбора её оптимальной структуры (организация детского коллектива, принципы организации занятий с детьми и т.п), личностно-ориентированных ситуаций (нахождение нестандартного способа решения).
- профессиональные задачи: выступают средством формирования у студентов умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач. Они строятся на основе ситуаций, возникающих на различных уровнях осуществления практики и формулируются в виде производственных поручений (заданий).

Задачное обучение способно обеспечить целенаправленное, поэтапное формирование и контроль сформированности необходимых профессиональных компетенций.

для решения качественных задач:

Решение качественных задач включает три этапа: чтение условия, анализ задачи и решение.

1. При анализе содержания задачи необходимо использовать, прежде всего, общие закономерности по данной теме.

2. Выяснить, как конкретно должно быть объяснено то явление, которое описано в задаче.
3. Ответ к задаче получают как завершение проведенного анализа. В качественных задачах анализ условия тесно сливается с получением нужного обоснованного ответа.

для решения количественных задач:

1. Внимательно прочитать текст задачи.
2. Кратко записать условие и сделать чертеж или схему.
3. При разборе задачи, прежде всего обратить внимание на ее физическую сущность, на выявление физических процессов и законов, рассматриваемых в данной задаче, зависимость между физическими величинами.
4. Решение задачи необходимо сопровождать краткими пояснениями.
5. Вычисление следует производить рациональными приемами, а записи наименований – в соответствии с принятыми ГОСТ обозначениями.
6. Ответ задачи рекомендуется выделить, например, подчеркнуть его.
7. Полученный ответ задачи необходимо проверить. Прежде всего, нужно обратить внимание на реальность ответа.

6. Подготовка проекта

План выполнения работы:

1. Выбор темы, определение задач, определение этапов работы
2. Сбор информации, анализ отобранного материала
3. Оформление проекта (рисунки учащихся)
4. Подготовка музыкального сопровождения проекта
5. Презентация, анализ, корректировка работы

Инструктаж к заданиям.

Инструктаж необходим для того, чтобы помочь студентам осмыслить содержание задания, требования учебной задачи.

Инструктаж может быть вводным, текущим, индивидуальным, групповым, фронтальным, подробным, свёрнутым и т.д.

Вводный фронтальный инструктаж проводится для разъяснения цели работы, преподаватель обращает внимание на те конечные результаты, к которым должны прийти студенты.

В тех случаях, когда предполагается новое задание, вводный инструктаж помогает связать выдвинутую задачу с имеющимися у студентов опорными знаниями, опытом или действиями, усвоенными ранее.

Полнота устного инструктирования зависит от этапа обучения. На начальном этапе оно более подробное. Вводный инструктаж при выполнении лабораторных и практических работ включает объяснение задания (что делать?), порядок его выполнения (как делать?), показ и выполнение приёмов (почему так делать?).

Письменные инструкции необходимы в тех самостоятельных работах, которые требуют строгой последовательности выполнения. Письменная инструкция представляет собой учебный алгоритм, руководствуясь которым студент решает задачу по строго намеченному пути, не допуская произвольных шагов.

Коррективный контроль – средство побуждения.

Если преподаватель внимательно наблюдает за работой студентов, он может использовать приёмы, направленные на корректирование их деятельности:

- уточняет суть задания, добиваясь понимания его всеми, если оно является общим;
- предупреждает о сложном моменте в процессе выполнения задания, чтобы предотвратить ошибку, допускаемую обычно большинством студентов;
- предлагает сообщить или показать промежуточные результаты;
- предлагает студентам самим контролировать свои действия.

Раздел 1 Механика

Тема 1.1 Кинематика

Механическое движение и его относительность. Равномерное движение. Равноускоренное движение. Перемещение при равноускоренном движении. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Криволинейное движение. Ускорение при равномерном движении по окружности.

Задания для самостоятельной работы

- Подготовка доклада по теме: «Проекции вектора на координатные оси»
- Подготовка презентации по теме: «Угловая скорость. Угловое ускорение.»
- Решение задач по теме: «Кинематика»

Методические рекомендации

Умения письменной фиксации результатов работы с учебной информацией:

- составлять план (простой или сложный), отражать информацию графически;
 - отражать содержание информации тезисно;
 - составлять конспект (следящий, структурный и др.);
- коммуникативные умения:
- устно характеризовать систему вопросов, освещенных в учебной информации;
 - тезисно излагать содержание информации;
 - развернуто излагать содержание.

Формат выполненной работы

Доклад выполняется в печатном виде шрифт Times New Roman размер 14 количество листов – 5

Презентация выполняется в произвольном шаблоне, состоит из 10 слайдов

Контроль выполнения: защита выполненной работы

Рекомендуемые источники информации

1. П.И. Самойленко, А.В.Сергеев. Физика. М: «Академия», 2007 г. 400с.
2. В.Ф.Дмитриева. Физика. М: «Академия», 2006 г. 464с.
3. В.Ф.Дмитриева. Задачи по физике. М: «Академия», 2007 г. 336с.
4. П.И. Самойленко, А.В.Сергеев. Сборник задач и вопросов по физике. М: «Академия», 2004г. 175с.
5. Т.И.Трофимова. Курс Физики. М: «Академия», 2007г. 558с.

Время выполнения: 6 часов.

Тема 1.2 Динамика

Взаимодействие тел. Сила. Масса. Законы Ньютона. Закон Всемирного тяготения, сила тяжести. Вес и невесомость, Движение тел по вертикали , под

действием силы тяжести. Вес тела движущегося с ускорением. Сила упругости, сила трения. Движение тел по вертикали, под действием силы тяжести. Вес тела движущегося с ускорением. Движение тел под действием нескольких сил

Задания для самостоятельной работы

- Подготовка к лабораторным и практическим занятиям, оформление отчетов по выполненным работам.
- Работа над материалом учебника и конспектом лекций по теме: «Движение тел под действием силы упругости силы трения.»
- Подготовка презентации «Движение тел под действием силы тяжести начальная скорость направлена под углом к горизонту»
- Подготовка презентации «Искусственные спутники земли»

Методические рекомендации

Умения, необходимые для структурирования информации:

- делить информацию на относительно самостоятельные смысловые части;
- выделять в смысловой части главное (с точки зрения поставленной учебной задачи) и вспомогательное, новое и уже знакомое;
- выделять в смысловой части, о чем говорится (объект) и что о нем говорится;
- оценивать информативную значимость выделенных мыслей - соотносить их с теми или иными категориями содержательной структуры информации (фактами, явлениями, понятиями, законами, теориями);
- определять логические и содержательные связи и отношения между мыслями информации;
- выделять «смысловые и опорные пункты», элементы информации, несущие основную смысловую нагрузку (термины, понятия, формулы, рисунки и др.);
- группировать по смыслу выделенные при анализе информации мысли, объединяя их в более крупные части;
- формулировать главные мысли этих частей, всей информации;
- обобщать то, что в тексте дано конкретно;
- конкретизировать то, что дано обобщено;
- доказывать, аргументировать то, что не доказано, но требует доказательства;
- выделять трудное, непонятное;
- формулировать вопрос по учебной информации;
- выделять противоречия с ранее известным, с собственным опытом;
- соотносить результаты изучения с поставленными целями, вопросами;
- синтезировать информацию, полученную из разных источников.

Формат выполненной работы

Доклад выполняется в печатном виде шрифт Times New Roman размер 14 количество листов – 5

Презентация выполняется в произвольном шаблоне, состоит из 10 слайдов

Контроль выполнения: защита выполненной работы

Рекомендуемые источники информации

1. П.И. Самойленко, А.В.Сергеев. Физика. М: «Академия», 2007 г. 400с.

2. В.Ф.Дмитриева. Физика. М: «Академия», 2006 г. 464с.
3. В.Ф.Дмитриева. Задачи по физике. М: «Академия», 2007 г. 336с.
4. П.И. Самойленко, А.В.Сергеев. Сборник задач и вопросов по физике. М: «Академия», 2004г. 175с.
5. Т.И.Трофимова. Курс Физики. М: «Академия», 2007г. 558с.

6. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика: учеб. для 10 кл., общеобразоват. учреждения.

М.: Просвещение, 2000, с. 58-83.

Время выполнения: 6 часов.

Тема 1.3 Законы сохранения в механике

Импульс тела и законы его сохранения. Работа и мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Законы сохранения механической энергии.

Задания для самостоятельной работы

- Подготовка к лабораторным и практическим занятиям, оформление отчетов по выполненным работам.
- Подготовка презентации «Реактивное движение»
- Решение задач по теме: «Законы сохранения»

Методические рекомендации

Умения, необходимые для структурирования информации:

- делить информацию на относительно самостоятельные смысловые части;
- выделять в смысловой части главное (с точки зрения поставленной учебной задачи) и вспомогательное, новое и уже знакомое;
- выделять в смысловой части, о чем говорится (объект) и что о нем говорится;
- оценивать информативную значимость выделенных мыслей - соотносить их с теми или иными категориями содержательной структуры информации (фактами, явлениями, понятиями, законами, теориями);
- определять логические и содержательные связи и отношения между мыслями информации;
- выделять «смысловые и опорные пункты», элементы информации, несущие основную смысловую нагрузку (термины, понятия, формулы, рисунки и др.);
- группировать по смыслу выделенные при анализе информации мысли, объединяя их в более крупные части;
- формулировать главные мысли этих частей, всей информации;
- обобщать то, что в тексте дано конкретно;
- конкретизировать то, что дано обобщено;
- доказывать, аргументировать то, что не доказано, но требует доказательства;
- выделять трудное, непонятное;
- формулировать вопрос по учебной информации;
- выделять противоречия с ранее известным, с собственным опытом;
- соотносить результаты изучения с поставленными целями, вопросами;
- синтезировать информацию, полученную из разных источников.

Формат выполненной работы

Доклад выполняется в печатном виде шрифт Times New Roman размер 14
количество листов – 5

Презентация выполняется в произвольном шаблоне, состоит из 10 слайдов

Контроль выполнения: защита выполненной работы

Рекомендуемые источники информации

1. П.И. Самойленко, А.В.Сергеев. Физика. М: «Академия», 2007 г. 400с.
2. В.Ф.Дмитриева. Физика. М: «Академия», 2006 г. 464с.
3. В.Ф.Дмитриева. Задачи по физике. М: «Академия», 2007 г. 336с.
4. П.И. Самойленко, А.В.Сергеев. Сборник задач и вопросов по физике. М: «Академия», 2004г. 175с.
5. Т.И.Трофимова. Курс Физики. М: «Академия», 2007г. 558с.
6. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика: учеб. для 10 кл., общеобразоват. учреждения. М.: Просвещение, 2000, с. 58-83.

Время выполнения: 4 часа.

Тема 1.4 Движение твердого тела. Статика

Момент силы, условия равновесия твердых тел, момент инерции. Движение жидкостей и газов по трубам. Закон Бернулли. Исследование условий равновесия тел. Определение центра тяжести системы тел.

Задания для самостоятельной работы

- Подготовка к лабораторным и практическим занятиям, оформление отчетов по выполненным работам.
- Подготовка презентации «Использование простых механизмов в механике. Расчет центра тяжести применение правила моментов»

Методические рекомендации

Умения, необходимые для структурирования информации:

- делить информацию на относительно самостоятельные смысловые части;
- выделять в смысловой части главное (с точки зрения поставленной учебной задачи) и вспомогательное, новое и уже знакомое;
- выделять в смысловой части, о чем говорится (объект) и что о нем говорится;
- оценивать информативную значимость выделенных мыслей - соотносить их с теми или иными категориями содержательной структуры информации (фактами, явлениями, понятиями, законами, теориями);
- определять логические и содержательные связи и отношения между мыслями информации;
- выделять «смысловые и опорные пункты», элементы информации, несущие основную смысловую нагрузку (термины, понятия, формулы, рисунки и др.)
- группировать по смыслу выделенные при анализе информации мысли, объединяя их в более крупные части;
- формулировать главные мысли этих частей, всей информации;
- обобщать то, что в тексте дано конкретно;
- конкретизировать то, что дано обобщено;

- доказывать, аргументировать то, что не доказано, но требует доказательства;
- выделять трудное, непонятное;
- формулировать вопрос по учебной информации;
- выделять противоречия с ранее известным, с собственным опытом;
- соотносить результаты изучения с поставленными целями, вопросами;
- синтезировать информацию, полученную из разных источников.

Формат выполненной работы

Доклад выполняется в печатном виде шрифт Times New Roman размер 14 количество листов – 5

Презентация выполняется в произвольном шаблоне, состоит из 10 слайдов

Контроль выполнения: защита выполненной работы

Рекомендуемые источники информации

1. П.И. Самойленко, А.В.Сергеев. Физика. М: «Академия», 2007 г. 400с.
2. В.Ф.Дмитриева. Физика. М: «Академия», 2006 г. 464с.
3. В.Ф.Дмитриева. Задачи по физике. М: «Академия», 2007 г. 336с.
4. П.И. Самойленко, А.В.Сергеев. Сборник задач и вопросов по физике. М: «Академия», 2004г. 175с.
5. Т.И.Трофимова. Курс Физики. М: «Академия», 2007г. 558с.
6. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика: учеб. для 10 кл., общеобразоват. учреждения. М.: Просвещение, 2000, с. 58-83.

Время выполнения: 2 часа.

Радел 2 Молекулярная физика и термодинамика

Тема 2.1. Основы МКТ

Основные положения МКТ и их опытное обоснование. Размер и масса молекул и атомов.. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ. Давление идеального газа. ОГЗ. Температура. Уравнение Менделеева-Клайперона.

Задания для самостоятельной работы

- Подготовка к лабораторным и практическим занятиям, оформление отчетов по выполненным работам.
- Подготовка презентации «Длина свободного пробега частиц. Эффективный диаметр молекул»
- Решение задач по теме: «Уравнение Менделеева-Клайперона. Изопроцессы.»

Методические рекомендации

Умения, необходимые для структурирования информации:

- делить информацию на относительно самостоятельные смысловые части;
- выделять в смысловой части главное (с точки зрения поставленной учебной задачи) и вспомогательное, новое и уже знакомое;
- выделять в смысловой части, о чем говорится (объект) и что о нем говорится;
- оценивать информативную значимость выделенных мыслей - соотносить их с теми или иными категориями содержательной структуры информации (фактами, явлениями, понятиями, законами, теориями);
- определять логические и содержательные связи и отношения между мыслями информации;

- выделять «смысловые и опорные пункты», элементы информации, несущие основную смысловую нагрузку (термины, понятия, формулы, рисунки и др.)
- группировать по смыслу выделенные при анализе информации мысли, объединяя их в более крупные части;
- формулировать главные мысли этих частей, всей информации;
- обобщать то, что в тексте дано конкретно;
- конкретизировать то, что дано обобщено;
- доказывать, аргументировать то, что не доказано, но требует доказательства;
- выделять трудное, непонятное;
- формулировать вопрос по учебной информации;
- выделять противоречия с ранее известным, с собственным опытом;
- соотносить результаты изучения с поставленными целями, вопросами;
- синтезировать информацию, полученную из разных источников.

Формат выполненной работы

Доклад выполняется в печатном виде шрифт Times New Roman размер 14
количество листов – 5

Презентация выполняется в произвольном шаблоне, состоит из 10 слайдов

Контроль выполнения: защита выполненной работы

Рекомендуемые источники информации

1. Кабардин О.Ф. Физика: Справ. материалы: Учебн. пособие для учащихся. - М.: Просвещение, 1991, с. 101 –114.
2. Касьянов В.А. Физика 10 кл.: Учеб. для общеобразоват. учреждений. – 5-е изд., дораб. –М.: Дрофа, 2003, с. 275-281.
3. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика: учеб. для 10 кл., общеобразоват. учреждения. – М.: Просвещение, 2000, с. 153-203.
4. Физика: Школьный курс. - М.: АСТ-ПРЕСС, 2000, с. 507.

Время выполнения: 5 часов.

Тема 2.2 Основы термодинамики

Внутренняя энергия идеального газа. Первое начало термодинамики. Работа газа. Уравнение теплового баланса без изменения агрегатного состояния вещества. Первый закон термодинамики в изопроцессах. Тепловые двигатели и холодильные установки. Второй закон термодинамики.

Задания для самостоятельной работы

- Подготовка презентации по теме: «Внутренняя энергия тела. Теплообмен. Виды теплообмена.»
- Подготовка реферата по теме: «Уравнение теплового баланса с изменением агрегатного состояния вещества»
- Составление вопросов по теме: «Основы термодинамики»
- Подготовка презентации «Первый закон термодинамики»
- Подготовка презентации «Охрана окружающей среды»

Методические рекомендации

Умения письменной фиксации результатов работы с учебной информацией:

- составлять план (простой или сложный), отражать информацию графически;
 - отражать содержание информации тезисно;
 - составлять конспект (следящий, структурный и др.);
- коммуникативные умения:
- устно характеризовать систему вопросов, освещенных в учебной информации;
 - развернуто излагать содержание.

Формат выполненной работы

Доклад выполняется в печатном виде шрифт Times New Roman размер 14
количество листов – 5

Презентация выполняется в произвольном шаблоне, состоит из 10 слайдов
Составить 7 вопросов по заданной теме

Контроль выполнения: защита выполненной работы

Рекомендуемые источники информации

5. Кабардин О.Ф. Физика: Справ. материалы: Учебн. пособие для учащихся. - М.: Просвещение, 1991, с. 101 –114.
6. Касьянов В.А. Физика 10 кл.: Учеб. для общеобразоват. учреждений. – 5-е изд., дораб. –М.: Дрофа, 2003, с. 275-281.
7. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика: учеб. для 10 кл., общеобразоват. учреждения. – М.: Просвещение, 2000, с. 212-234.
8. Физика: Школьный курс. - М.: АСТ-ПРЕСС, 2000, с. 507.

Время выполнения: 5 часов

Тема 2.3. Агрегатные состояния и фазовые переходы

Испарение. Насыщенный пар и его свойства. Влажность воздуха. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Свойства жидкостей. Коэффициент поверхностного натяжения. Смачивание. Свойства жидкостей. Капиллярные явления. Свойства твердых тел.

Задания для самостоятельной работы

- Подготовка к лабораторным и практическим занятиям, оформление отчетов по выполненным работам
- Подготовка презентации в электронном виде по теме: «Фаза вещества. Агрегатные состояния вещества»
- Подготовка презентации «Критическое состояние вещества. Перегретый пар и его использование.»
- Подготовка презентации «Жидкие кристаллы»
- Подготовка реферата по теме «Тепловое расширение тел. Плавление и кристаллизация. Диаграмма состояний вещества.»

Методические рекомендации

Умения письменной фиксации результатов работы с учебной информацией:

- составлять план (простой или сложный), отражать информацию графически;
 - отражать содержание информации тезисно;
 - составлять конспект (следящий, структурный и др.);
- коммуникативные умения:

- устно характеризовать систему вопросов, освещенных в учебной информации;

Формат выполненной работы

Доклад выполняется в печатном виде шрифт Times New Roman размер 14 количество листов – 5

Презентация выполняется в произвольном шаблоне, состоит из 10 слайдов

Составить 7 вопросов по заданной теме

Контроль выполнения: защита выполненной работы

Рекомендуемые источники информации

1. Кабардин О.Ф. Физика: Справ. материалы: Учебн. пособие для учащихся.- М.: Просвещение, 1991, с. 101 –114.

2. Касьянов В.А. Физика 10 кл.: Учеб. для общеобразоват. учреждений. – 5-е изд., дораб. –М.: Дрофа, 2003, с. 275-281.

3. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика: учеб. для 10 кл., общеобразоват. учреждения. – М.: Просвещение, 2000, с. 198-206.

4. Физика: Школьный курс. - М.: АСТ-ПРЕСС, 2000, с. 507.

Время выполнения: 10 часов

Раздел 3. Основы электродинамики

Тема. 3.1. Электрическое поле

Электризация тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда.

Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Работа, совершаемая электрическими силами по перемещению заряда. Потенциал. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики. Емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.

Задания для самостоятельной работы

- Подготовка доклада по теме: «История открытия закона Кулона»
- Подготовка презентации по теме: «Линии напряженности электрического поля. Поверхностная плотность заряда»
- Подготовка презентации по теме: «Энергия заряженного конденсатора»

Методические рекомендации

Умения письменной фиксации результатов работы с учебной информацией:

- составлять план (простой или сложный), отражать информацию графически;
- отражать содержание информации тезисно;
- составлять конспект (следящий, структурный и др.);

коммуникативные умения:

- устно характеризовать систему вопросов, освещенных в учебной информации;
- развернуто излагать содержание.

Формат выполненной работы

Доклад выполняется в печатном виде шрифт Times New Roman размер 14 количество листов – 5

Презентация выполняется в произвольном шаблоне, состоит из 10 слайдов

Контроль выполнения: защита выполненной работы

Рекомендуемые источники информации

1. Кабардин О.Ф. Физика: Справ. материалы: Учебн. пособие для учащихся.- М.: Просвещение, 1991, с. 101 –114.
2. Касьянов В.А. Физика 10 кл.: Учеб. для общеобразоват. учреждений. – 5-е изд., дораб. –М.: Дрофа, 2003, с. 275-281.
3. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика: учеб. для 10 кл., общеобразоват. учреждения. – М.: Просвещение, 2000, с. 257-285.
4. Физика: Школьный курс. - М.: АСТ-ПРЕСС, 2000, с. 507.

Время выполнения: 2 часа

Тема 3.2 Законы постоянного тока.

Сила и плотность электрического тока. ЭДС источника тока. Элементы электрической цепи. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для полной цепи. Проводимость. Сопротивление. Соединение потребителей и источников. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца

Задания для самостоятельной работы

- Подготовка презентации по теме: «Пьезоэлектрики, сегнетоэлектрики»
- Подготовка презентации «Практическое применение теплового действия электрического тока.»
- Подготовка презентации «Сверхпроводимость. Плазма»

Методические рекомендации

Умения письменной фиксации результатов работы с учебной информацией:

- составлять план (простой или сложный), отражать информацию графически;
 - отражать содержание информации тезисно;
 - составлять конспект (следящий, структурный и др.);
- коммуникативные умения:
- устно характеризовать систему вопросов, освещенных в учебной информации;
 - развернуто излагать содержание.

Формат выполненной работы

Презентация выполняется в произвольном шаблоне, состоит из 10 слайдов

Контроль выполнения: защита выполненной работы

Рекомендуемые источники информации

1. Кабардин О.Ф. Физика: Справ. материалы: Учебн. пособие для учащихся.- М.: Просвещение, 1991, с. 101 –114.
2. Касьянов В.А. Физика 10 кл.: Учеб. для общеобразоват. учреждений. – 5-е изд., дораб. –М.: Дрофа, 2003, с. 275-281.
3. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика: учеб. для 10 кл., общеобразоват. учреждения. – М.: Просвещение, 2000, с. 257-285.
4. Физика: Школьный курс. - М.: АСТ-ПРЕСС, 2000, с. 507.

Время выполнения: 6 часов

Тема 3.3 Электрический ток в различных средах

Электронная проводимость. Электрический ток в металлах. Работа выхода. Электрический ток в электролитах. Законы Фарадея. Электрический ток в газах. Виды газовых разрядов. Электрический ток в полупроводниках

Задания для самостоятельной работы

- Подготовка к лабораторным и практическим занятиям, оформление отчетов по выполненным работам
- Подготовка презентации по теме: «Электрический ток в вакууме. Диоды. Триоды.»
- Подготовка презентации «Практическое применение полупроводников. Диоды. транзисторы»
- Подготовка презентации «Термоэлектронная эмиссия. Термоэлектродвижущая сила.»
- Подготовка презентации «Гальванические элементы, аккумуляторы.»
- Решение задач по теме: «Электрический ток в различных средах»

Методические рекомендации

Умения письменной фиксации результатов работы с учебной информацией:

- составлять план (простой или сложный), отражать информацию графически;
 - отражать содержание информации тезисно;
 - составлять конспект (следящий, структурный и др.);
- коммуникативные умения:
- устно характеризовать систему вопросов, освещенных в учебной информации;
 - развернуто излагать содержание.

Формат выполненной работы

Презентация выполняется в произвольном шаблоне, состоит из 10 слайдов

Контроль выполнения: защита выполненной работы

Рекомендуемые источники информации

1. Кабардин О.Ф. Физика: Справ. материалы: Учебн. пособие для учащихся.- М.: Просвещение, 1991, с. 101 –114.
2. Касьянов В.А. Физика 10 кл.: Учеб. для общеобразоват. учреждений. – 5-е изд., дораб. –М.: Дрофа, 2003, с. 275-281.
3. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика: учеб. для 10 кл., общеобразоват. учреждения. – М.: Просвещение, 2000, с. 257-285.
4. Физика: Школьный курс. - М.: АСТ-ПРЕСС, 2000, с. 507.

Время выполнения: 8 часов

Тема 3.4. Магнитное поле

Взаимодействие токов. Магнитное поле. Закон Ампера. Индукция.. Вектор магнитной индукции. Работа по перемещению проводника в магнитном поле. Магнитный поток. Напряженность магнитного поля. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Часов для самостоятельной работы нет.

Тема 3.5. Электромагнитная индукция

Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Самоиндукция. Энергия магнитного поля

Задания для самостоятельной работы

- Подготовка реферата по теме: «Потокоцепление и индуктивность»
- Подготовка доклада по теме: «Магнитное поле Земли»

Методические рекомендации

Умения письменной фиксации результатов работы с учебной информацией:

- составлять план (простой или сложный), отражать информацию графически;
 - отражать содержание информации тезисно;
 - составлять конспект (следящий, структурный и др.);
- коммуникативные умения:
- устно характеризовать систему вопросов, освещенных в учебной информации;
 - развернуто излагать содержание.

Формат выполненной работы

Доклад выполняется в печатном виде шрифт Times New Roman размер 14
количество листов – 5

Реферат составляет не менее 10 листов

Контроль выполнения: защита выполненной работы

Рекомендуемые источники информации

1. Кабардин О.Ф. Физика: Справ. материалы: Учебн. пособие для учащихся.- М.: Просвещение, 1991, с. 101 –114.
2. Касьянов В.А. Физика 10 кл.: Учеб. для общеобразоват. учреждений. – 5-е изд., дораб. –М.: Дрофа, 2003, с. 275-281.
3. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика: учеб. для 11 кл., общеобразоват. учреждения. – М.: Просвещение, 2000, с. 27-51.
4. Физика: Школьный курс. - М.: АСТ-ПРЕСС, 2000, с. 507.

Время выполнения: 4 часа

Раздел 4: Колебания и волны

Тема 4.1. Механические колебания и волны

Механические колебания. Виды механических колебаний. Амплитуда, период, частота колебаний. Изучение свободных колебаний

Задания для самостоятельной работы

- Доклад «Превращение энергии при колебательном движении»
- Подготовка презентации «Понятие волны и ее свойства»
- Подготовка презентации «Звук, громкость и высота звука»

Методические рекомендации

Умения письменной фиксации результатов работы с учебной информацией:

- составлять план (простой или сложный), отражать информацию графически;
 - отражать содержание информации тезисно;
 - составлять конспект (следящий, структурный и др.);
- коммуникативные умения:
- устно характеризовать систему вопросов, освещенных в учебной информации;
 - развернуто излагать содержание.

Формат выполненной работы

Доклад выполняется в печатном виде шрифт Times New Roman размер 14
количество листов – 5

Презентация выполняется в произвольном шаблоне, состоит из 10 слайдов

Контроль выполнения: защита выполненной работы

Рекомендуемые источники информации

1. Кабардин О.Ф. Физика: Справ. материалы: Учебн. пособие для учащихся.- М.: Просвещение, 1991, с. 101 –114.
2. Касьянов В.А. Физика 10 кл.: Учеб. для общеобразоват. учреждений. – 5-е изд., дораб. –М.: Дрофа, 2003, с. 275-281.
3. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика: учеб. для 11 кл., общеобразоват. учреждения. – М.: Просвещение, 2005, с. 52-79.
4. Физика: Школьный курс. - М.: АСТ-ПРЕСС, 2000, с. 507.

Время выполнения: 5 часов

Тема 4.2. Электромагнитные колебания и волны

ЭМК. Колебательный контур. Формула Томсона. Трансформатор. Генератор.

Задания для самостоятельной работы

- Доклад «Схема производства и передачи электрической энергии»
- Подготовка презентации «Математический маятник»

Методические рекомендации

Умения письменной фиксации результатов работы с учебной информацией:

- составлять план (простой или сложный), отражать информацию графически;
 - отражать содержание информации тезисно;
 - составлять конспект (следящий, структурный и др.);
- коммуникативные умения:
- устно характеризовать систему вопросов, освещенных в учебной информации;
 - развернуто излагать содержание.

Формат выполненной работы

Доклад выполняется в печатном виде шрифт Times New Roman размер 14 количество листов – 5

Презентация выполняется в произвольном шаблоне, состоит из 10 слайдов

Контроль выполнения: защита выполненной работы

Рекомендуемые источники информации

1. Кабардин О.Ф. Физика: Справ. материалы: Учебн. пособие для учащихся.- М.: Просвещение, 1991, с. 101 –114.
2. Касьянов В.А. Физика 10 кл.: Учеб. для общеобразоват. учреждений. – 5-е изд., дораб. –М.: Дрофа, 2003, с. 275-281.
3. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика: учеб. для 11 кл., общеобразоват. учреждения. – М.: Просвещение, 2005, с. 81-106.
4. Физика: Школьный курс. - М.: АСТ-ПРЕСС, 2000, с. 507.

Время выполнения: 2 часа

Раздел 5: Квантовая физика

Тема 5.1. Волновая оптика

Электромагнитная природа света. Фотометрические величины. Законы освещенности. Три закона оптики. Линзы. Построение изображения. Шкала ЭМВ. Спектры. Спектральный анализ.

Задания для самостоятельной работы

- Подготовка к лабораторным и практическим занятиям, оформление отчетов по выполненным работам
- Подготовка доклада по теме: «Прохождение лучей в плоскопараллельной пластине. Разность хода лучей»
- Подготовка презентации по теме: «Интерференция и дифракция света»
- Подготовка презентации по теме: «Постулаты СТО. Преобразования Лоренца»

Методические рекомендации

Умения письменной фиксации результатов работы с учебной информацией:

- составлять план (простой или сложный), отражать информацию графически;
 - отражать содержание информации тезисно;
 - составлять конспект (следящий, структурный и др.);
- коммуникативные умения:
- устно характеризовать систему вопросов, освещенных в учебной информации;
 - развернуто излагать содержание.

Формат выполненной работы

Доклад выполняется в печатном виде шрифт Times New Roman размер 14
количество листов – 5

Контроль выполнения: защита выполненной работы

Рекомендуемые источники информации

1. Кабардин О.Ф. Физика: Справ. материалы: Учебн. пособие для учащихся. - М.: Просвещение, 1991, с. 227-231.
2. Касьянов В.А. Физика 11 кл.: Учеб. для общеобразоват. учреждений. – М.: Дрофа, 2004, с.281-306.
3. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика: учеб. для 11 кл., общеобразоват. учреждения. – М.: Просвещение, 2005, с.175-229.
4. Физика: Школьный курс. - М.: АСТ-ПРЕСС, 2000, с.513-524.

Время выполнения: 7 часов

Тема 5.2 Квантовая оптика

Энергия и импульс фотонов. Фотоэффект

Задания для самостоятельной работы

- Подготовка презентации по теме: «Рентгеновские лучи»
- Подготовка доклада по теме: «Спектры»
- Подготовка презентации по теме: « Давление света. Опыты Лебедева.»
- Подготовка сравнительной таблицы «Шкала электромагнитных излучений»

Методические рекомендации

Умения письменной фиксации результатов работы с учебной информацией:

- составлять план (простой или сложный), отражать информацию графически;
 - отражать содержание информации тезисно;
 - составлять конспект (следящий, структурный и др.);
- коммуникативные умения:
- устно характеризовать систему вопросов, освещенных в учебной информации;

- развернуто излагать содержание.

Формат выполненной работы

Доклад выполняется в печатном виде шрифт Times New Roman размер 14 количество листов – 5

Презентация выполняется в произвольном шаблоне, состоит из 10 слайдов

Контроль выполнения: защита выполненной работы

Рекомендуемые источники информации

- 1.П.И. Самойленко, А.В.Сергеев. Физика. М: «Академия», 2007 г. 400с.
- 2.В.Ф.Дмитриева. Физика. М: «Академия», 2006 г. 464с.
- 3.В.Ф.Дмитриева. Задачи по физике. М: «Академия», 2007 г. 336с.
- 4.П.И. Самойленко, А.В.Сергеев. Сборник задач и вопросов по физике. М: «Академия», 2004г. 175с.
- 5.Т.И.Трофимова. Курс Физики. М: «Академия», 2007г. 558с

Время выполнения: 2 часа

Тема 5.3 Физика атома и ядра

Модель атома. Излучение и поглощение. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Состав атомных ядер. Ядерные реакции. Изотопы. Дефект масс. Ядерный реактор. Развитие энергетики

Задания для самостоятельной работы

- Презентация «Радиоактивность. Цепные реакции»
- Презентация «Элементарные частицы»
- Подготовка к контрольной работе

Методические рекомендации

Умения письменной фиксации результатов работы с учебной информацией:

- составлять план (простой или сложный), отражать информацию графически;
- отражать содержание информации тезисно;
- составлять конспект (следящий, структурный и др.);

коммуникативные умения:

- устно характеризовать систему вопросов, освещенных в учебной информации;
- развернуто излагать содержание.

Формат выполненной работы

Презентация выполняется в произвольном шаблоне, состоит из 10 слайдов

Контроль выполнения: защита выполненной работы

Рекомендуемые источники информации

- 1.Кабардин О.Ф. Физика: Справ. материалы: Учебн. пособие для учащихся.- М.: Просвещение, 1991, с. 101 –114.
- 2.Касьянов В.А. Физика 10 кл.: Учеб. для общеобразоват. учреждений. – 5-е изд., дораб. –М.: Дрофа, 2003, с. 275-281.
- 3.Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика: учеб. для 10 кл., общеобразоват. учреждения. – М.: Просвещение, 2000, с. 78-86.
- 4.Физика: Школьный курс. - М.: АСТ-ПРЕСС, 2000, с. 507.

Время выполнения: 5 часов

Раздел 6: Строение и эволюция Вселенной

Небесная сфера и ее элементы. Небесные координаты. Условия наблюдения небесных светил. Строение солнечной системы. Понятие о строении Солнца и звезд. Межзвездный газ.

Часов для самостоятельной работы нет

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Башкирский государственный педагогический университет им.
М.Акмуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к лабораторным занятиям студентов

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных
комплексов

дисциплина: ПП.01 Химия

Разработала: Давыдова Г.Х.

Преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

Критерии оценки практических работ:

№ п / п	Оцениваемые навыки	Методы оценки	Критерии оценки			
			«5»	«4»	«3»	«2»
1	Отношение к работе	Наблюдение руководителя, просмотр материалов	Все материалы представлены в указанный срок, не требуют дополнительного времени на завершение	По выполнению работы есть небольшие замечания	Выполненная работа имеет много замечаний	Не выполнил работу, не уложился в отведённое время
2	Способность выполнять работу	Просмотр материалов	Чётко выполняет необходимые задания	Имеет небольшие затруднения при выполнении заданий.	Испытывает затруднения при выполнении заданий.	Большое число ошибок в выполненных заданиях
3	Умение использовать полученные ранее знания и навыки при выполнении и конкретных заданий	Наблюдение руководителя, просмотр материалов	Без доп. пояснений (указаний) используют навыки и умения, полученные при изучении школьных дисциплин	Требуются небольшие доп. пояснения	Требуют больших пояснений	Не способен использовать знания из одного раздела при выполнении заданий.
4	Оформление работы	Просмотр материалов	Все работы оформлены согласно принятым требованиям	Есть небольшие поправки, исправления	Значительное количество исправлений, поправок	Работа выполнена в высшей степени небрежно
5	Умение отвечать на вопросы, пользоваться профессиональной и общей лексикой при сдаче отчётной работы	Собеседование	Грамотно отвечает на поставленные вопросы, используя профессиональную лексику..	Испытывает небольшие затруднения при ответе на некоторые вопросы	Испытывает небольшие затруднения при ответе на некоторые вопросы	Показывает незнание предмета при ответе на вопросы, низкий интеллект, узкий кругозор, ограниченный словарный запас. Чётко выраженная неуверенность в ответах и действиях.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

Решение расчётных задач на установление связи между строением атомов химических элементов и использование химической символики

Цель работы: формирование умений обучающихся записывать электронные конфигурации атомов элементов I-IV периодов и определять элемент по электронной конфигурации атома:

1. заряд ядра атома;
2. формула состава атома (количество p ; n ; e);
3. количество энергетических уровней и размещение на них электронов;
4. формула электронной конфигурации ($1S\ 2S\ 2P\ 3S\ 3P\ 4S\ 4P\ 5S\ 4D\ 5P\ 6S\ 5D\ 4F\ 6P\ 7S\ 6D\ 5F\ 7P$);
5. квантовые ячейки (графическая формула);
6. число электронов на последнем слое $\Rightarrow$ металл или неметалл.

Задания	ВАРИАНТ I	ВАРИАНТ II
1. Напишите полную и краткую формулу атома: Укажите валентные электроны. Покажите графически валентные электроны.	магния	серы
2. Укажите из списка: 1) Fe; 2) Ca; 3) S; 4) Na; 5) Cl; 6) K; 7) Ge; 8) Sc. Напишите электронные конфигурации для первого из выбранных элементов.	p – элементы	s- элементы
3. Самый маленький атом имеет:	1) теллур; 2) селен; 3) сера; 4) полоний.	1) сурьма; 2) фосфор; 3) мышьяк; 4) висмут.
4. Укажите группу с одинаковой электронной формулой:	1) Li^+ , Be^{+2} , B^{+3} ; 2) Li, Na, K; 3) Li^+ , Na^+ , K^+ ; 4) H^+ , H, H^- .	1) Cl^- , K^+ , S^{-2} ; 2) Ar, Cl^- , S^{-2} ; 3) C^{+4} , N^{+3} , O^0 ; 4) C^{+4} , Li^0 , Be^{+2} .
5. Электронная конфигурация атома	углерода 1) $1S^2\ 2S^2\ 2p^6\ 3S^2\ 3p^4$ 2) $1S^2\ 2S^2\ 2p^5$ 3) $1S^2\ 2S^2\ 2p^2$ 4) $1S^2\ 2S^2\ 2p^6$	хлора 1) $1S^2\ 2S^2\ 2p^6\ 3S^2\ 3p^5$ 2) $1S^2\ 2S^2\ 2p^5$ 3) $1S^2\ 2S^2\ 2p^2\ 3S^2\ 3p^3$ 4) $1S^2\ 2S^2\ 2p^6\ 3S^2$
6. Для элемента с электронной конфигурацией атома, укажите: А. атомный номер элемента; Б. номер периода и номер группы в периодической системе; В. число валентных электронов; Г. число неспаренных электронов;	$1S^2\ 2S^2\ 2p^6\ 3S^2\ 3p^3$	$1S^2\ 2S^2\ 2p^6\ 3S^2\ 3p^5$

Д. семейство элемента; Е. максимальную степень окисления.		

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

Сравнение Периодического закона и теории химического строения

Цель работы:

- ☐ составления электронных конфигураций атомов в возбужденном и невозбужденном состоянии;
- ☐ определения взаимосвязи между положением элемента в таблице Менделеева и строением электронной оболочки атома;
- ☐ определения вида химической связи в различных соединениях;
- ☐ определения степени окисления и валентности элемента по формуле.

Оборудование. Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева, модели s-, p-, d-орбиталей, таблица распределения электронов по квантовым уровням, схема порядка заполнения электронных орбиталей; формулы определения числа элементов в четных и нечетных периодах ПСХЭ Д.И.Менделеева, таблица «Электронное строение атомов в основном состоянии».

Задания для выполнения практической работы

1. Укажите название элемента и заряд атома, если ядро атома элемента содержит 45 нейтронов, а электронная оболочка - 34 электрона.
2. Напишите электронную формулу атома железа. Как распределяются электроны на d - подуровне? Укажите высшую валентность железа.
3. Напишите энергетические диаграммы для атомов хлора, хрома, серебра.
4. Напишите электронные формулы для ионов: Fe^{2+} , Cl^- , S^{2-} , Cu^{2+} , Cr^{3+}
5. Назовите элементы, имеющие следующие электронные формулы:

- 1) $1s^2 2s^2 2p^5$, 2) $1s^2 2s^2 2p^3$, 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$
- 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

6. Определите период, ряд и группу, в которых находятся элементы с атомными номерами: 14, 24, 52, 63.

7. Выберите электронную формулу атома фосфора (*I вариант*), натрия (*II вариант*):

- а) $1s^2 2s^2 2p^1$;
- б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$;
- в) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$;
- г) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$.

8. Высший оксид элемента соответствует формуле ЭO_2 ; его валентные электроны $4s^y 3d^x$. Укажите: значения x, y

9. Привести современную формулировку периодического закона. Кто автор закона?

10. Используются чаще всего два варианта периодической системы: короткопериодный (восьмиклеточный) и длиннопериодный (18 -клеточный). Каковы достоинства и недостатки каждого варианта?

11. Как изменяются металлические свойства химических элементов внутри периода, при переходе от одного периода к другому и в пределах одной группы? Чем объясняется такое изменение металлических свойств?

12. Как изменяется радиус атомов с увеличением порядкового номера элемента в периодической системе?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

Выполнение расчетных заданий по уравнениям химических реакций

Методические указания для обучающихся.

Пример 1. Найдите массу и объем кислорода (н.у.), который необходим для полного сжигания 4г серы.

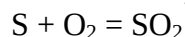
Записываем условие задачи:

Дано: $m(\text{S})=4\text{г}$

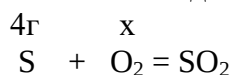
Найти: $m(\text{O}_2)$

$V(\text{O}_2)$

Решение: Записываем уравнение горения серы



Записываем данные задачи в уравнении:



1 моль 1 моль (число молей равно коэффициенту перед формулой)

Находим количество известного вещества(в данном случае – серы):

Формула: $n = m/M$, где n - количество вещества, моль

m – масса вещества, г

M – молярная масса вещества, г/моль

$M(\text{S}) = 32 \text{ г/моль}$ (из таблицы)

$$n(\text{S}) = 4 : 32 = 0,125 \text{ (моль)}$$

Записываем в виде пропорции соотношение реагирующих веществ:

$$n(\text{S}) : n(\text{O}_2) = 1 \text{ моль} : 1 \text{ моль}$$

Находим количество искомого вещества – O_2 :

$$0,125 \text{ моль} : x = 1 \text{ моль} : 1 \text{ моль}$$

$$x = 0,125 \text{ моль}$$

Находим массу кислорода по формуле: $m = n * M$ $M(\text{O}_2) = 32 \text{ г/моль}$

$$m(\text{O}_2) = 0,125 * 32 = 4(\text{г})$$

Объем кислорода (V) найдем по формуле: $V = nV_m$, где V_m – молярный объем. Для любых газов(при н.у.) : $V_m=22,4 \text{ л/моль}$

$$V(\text{O}_2) = 0,125 * 22,4 = 2,8(\text{л})$$

Ответ: $V(\text{O}_2) = 2,8\text{л}$ $m(\text{O}_2) = 4\text{г}$

Задания для практической работы

Выполнить работу согласно своего варианта представленная в таблице 1.

Таблица 1 – Варианты заданий

Вариант	Задания
1.	1, 11, 21, 31

2.	2, 12, 33, 32
3.	3, 13, 23, 33
4.	4, 14, 24, 34
5.	5, 15, 25, 35
6.	6, 16, 26, 36
7.	7, 17, 27, 37
8.	8, 18, 28, 38
9.	9, 19, 29, 39
10.	10, 20, 30, 40

Задачи:

- Какова масса оксида кальция, необходимая для получения гроксида кальция, массой 37 г.
- Рассчитайте объем кислорода, который потребуется для полного сжигания 100 грамм угля(свободного углерода).
- Какая масса ртути образуется при разложении 108 грамм оксида ртути(II)
- Какой объем сернистого газа можно получить при полном сжигании 2,24 литра сероводорода?
- Рассчитать массу водорода, вступившего в реакцию с кислородом, если образуется 144 граммов воды.
- Какой объем сероводорода получится при действии соляной кислоты на сульфид железа (II), массой 132 грамма.
- Сколько граммов воды образуется, если в реакцию с кислородом вступает 11,2 литра водорода.
- Сколько граммов железа и моль серы потребуется для образования 132 грамма сульфида железа (II).
- Сколько граммов гидроксида натрия требуется для реакции с 126 граммами азотной кислоты?
- Сколько литров водорода затратится на восстановление железа из 80 граммов оксида железа (III)?
- Сколько граммов железа вступает в реакцию с 96 граммами серы?
- Определить объем углекислого газа, вступающего в реакцию с гидроксидом кальция, если образуется 150 граммов карбоната кальция и вода.
- Сколько граммов кальция взаимодействует с кислородом, массой 32 грамма, если образуется оксид кальция.
- Какой объем кислорода потребуется для полного сжигания 48 граммов угля (чистого углерода)?
- Какая масса фосфора необходима для получения 71 грамма оксида фосфора (V)?
- Сколько граммов серы необходимо для получения 128 граммов оксида серы (IV)?
- Сколько граммов ртути можно получить при разложении 43,4 граммов оксида ртути(II)?
- Какая масса углерода необходима для получения метана в реакции с 10 граммами водорода?

19. Какова масса оксида алюминия, образующегося при взаимодействии 54 граммов алюминия с кислородом?
20. Алюминий, массой 108 граммов вступает в реакцию с кислородом. Сколько граммов оксида алюминия при этом образуется?
21. Сколько граммов угля(чистого углерода) потребуется для взаимодействия с 96 граммам кислорода?
22. Сколько граммов оксида меди(II) образуется при вступлении в реакцию с кислородом 32 граммов меди?
23. Сера, массой 16 граммов вступает в реакцию с железом. Какая масса сульфида железа(II) образуется?
24. Сколько граммов алюминия прореагирует с 64 граммами серы?
25. Сколько литров водорода потребуется на образование 17 граммов аммиака (NH_3)?
26. Кальций вступает в реакцию с кислородом, массой 96 граммов. Сколько граммов оксида кальция образуется?
27. Разлагается вода, массой 36 граммов. Сколько литров кислорода при этом образуется (второй продукт реакции разложения воды-водород).
28. Сколько граммов воды потребуется для реакции с 44 граммами оксида углерода(IV), если образуется угольная кислота?
29. Сколько граммов цинка израсходуется в реакции взаимодействия с 10 моль кислорода?
30. Какой объем водорода (н.у) необходим для восстановления меди из 40 г оксида меди(II),содержащего 25% примесей?
31. Какой объем водорода (н.у) образуется при взаимодействии с соляной кислотой 13,65г технического цинка, содержащего 5% примесей?
32. Какой объем водорода (н.у) необходим для получения железа при взаимодействии с 25,25г оксида железа (Fe_3O_4),содержащего 30% примесей?
33. Какой объем водорода (н.у) образуется при взаимодействии магния с 20г 2% раствора серной кислоты.
34. Какой объем водорода (н.у) образуется при взаимодействии цинка с 50г 12,5% раствора серной кислоты?
35. Какая масса сульфата бария образуется при взаимодействии раствора серной кислоты с 200г 17,1%-ного раствора гидроксида бария?
36. Какая масса гидроксида алюминия образуется при взаимодействии раствора хлорида алюминия с 200г 12%-ного раствора гидроксида натрия?
37. К 50г 16%-ного раствора гидроксида натрия прилили раствор сульфата меди(II). Какова масса образовавшегося осадка гидроксида меди(II)?
38. Какая масса оксида кальция образуется получить при термическом разложении 400г известняка, содержащего 6% примесей?
39. Какой объем углекислого газа (н.у) можно получить при сжигании 500г угля(чистого углерода), содержащего 8% негорючих примесей?
40. Найдите массу кислорода, который выделится при разложении 72 г воды.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

Решение заданий по классификации, номенклатуре и химическим формулам
неорганических веществ

Цель: закрепить и обобщить теоретические и практические знания о неорганических соединениях.

1. Теоретическая часть

Неорганические вещества делятся на простые и сложные.

Простыми неорганическими соединениями являются оксиды, основания и кислоты.

Оксидами называются соединения, состоящие из двух элементов, один из которых кислород.

Общая формула оксида – ЭхОу .

Классификация оксидов. Оксиды подразделяются на основные, кислотные, амфотерные и безразличные.

Способы получения оксидов:

- а) Горение и окисление простых веществ;
- б) Горение и окисление сложных веществ;
- в) Разложение некоторых сложных кислородсодержащих веществ (нерастворимых оснований, кислот, солей) при нагревании;
- г) Взаимодействие металлов с водой при нагревании.

Химические свойства основных оксидов

а) Взаимодействие с водой. С водой взаимодействуют только оксиды щелочных и щелочно-земельных металлов:

- б) Взаимодействие с кислотными оксидами;
- в) Взаимодействие с кислотами.

Химические свойства кислотных оксидов

а) Взаимодействие с водой;

С водой взаимодействует подавляющее большинство кислотных оксидов (не взаимодействует SiO_2) с образованием кислородсодержащей кислоты.

- б) Взаимодействие с основными оксидами;
- в) Взаимодействие с основаниями.

Химические свойства амфотерных оксидов

Амфотерность означает проявление двойственной природы в отношении кислотно-основных свойств. Таким образом, амфотерные оксиды должны проявлять как свойства основных оксидов, так и свойства кислотных оксидов.

а) Взаимодействие с кислотными оксидами;

В данном случае амфотерный оксид ведет себя как основной.

б) Взаимодействие с кислотами;

В этом случае амфотерный оксид также ведет себя как основной.

в) Взаимодействие с основными оксидами;

В данном случае амфотерный оксид ведет себя как кислотный.

г) Взаимодействие с основаниями.

Амфотерный оксид ведет себя как кислотный:

Безразличные оксиды по отношению как к основным соединениям, так и к кислотным остаются инертными.

Соединения оксидов с водой называют **гидроксидами**. Гидроксиды обладают теми же кислотно-основными свойствами, что и оксиды, из которых они произошли. Гидраты основных оксидов проявляют основные свойства, гидраты амфотерных – амфотерные, а гидраты кислотных – кислотные. Первые два вида гидратов образуют один класс соединений – оснований, а последний вид – кислот.

Основаниями называют гидраты основных и амфотерных оксидов. В их состав входят одна или несколько гидроксильных групп.

Общая формула основания – $\text{Me}(\text{OH})_n$, где n – валентность металла.

Кроме того, к основаниям относится гидроксид аммония NH_4OH .

Количество гидроксильных групп в основании определяет его кислотность.

Классификация оснований. Основания подразделяются на щелочи, нерастворимые основания. В последней группе выделяются амфотерные основания.

Щелочи – это основания щелочных и щелочно-земельных металлов и NH_4OH ; все они растворимы в воде. Например: NaOH , KOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Остальные основания – нерастворимые основания, например: $\text{Cu}(\text{OH})_2$,

$\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Ni}(\text{OH})_2$, $\text{Cr}(\text{OH})_2$. Из нерастворимых оснований в отдельную группу выделяются амфотерные основания, которым соответствуют амфотерные оксиды, например: $\text{Be}(\text{OH})_2$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$.

Способы получения оснований

а) Щелочи получают действием воды на оксиды щелочных и щелочноземельных металлов.

б) Щелочи получают также действием воды на щелочные и щелочно-земельные металлы.

в) Щелочи получают электролизом водных растворов солей.

г) Нерастворимые основания получают действием щелочей на соли.

Химические свойства

а) Электролитическая диссоциация. Щелочи подвергаются электролитической диссоциации с образованием аниона гидроксила, что обуславливает окраску индикаторов: фенолфталеина в малиновый цвет, лакмуса – в синий.

б) Взаимодействие с солями. Щелочи взаимодействуют с солями с образованием нерастворимых оснований или нерастворимых солей.

в) Щелочи взаимодействуют с амфотерными оксидами.

г) Все основания взаимодействуют с кислотами, с кислотными оксидами.

д) Все нерастворимые основания при нагревании разлагаются с образованием оксида и воды.

е) Амфотерные основания, кроме свойств, указанных для нерастворимых оснований, проявляют кислотные свойства: взаимодействуют с основными оксидами и щелочами.

Кислотами называются соединения, содержащие атомы водорода, способные давать катионы H^+ и замещаться атомами металлов или группами атомов (NH_4^+ , ZnOH^+ , AlOH^{2+} и т.д.).

Общая формула кислоты – H_nA , где n – валентность кислотного остатка А.

По числу атомов водорода (n) определяется основность кислоты (кислоты бывают одноосновными, двух-, трех- и четырехосновными).

Способы получения кислот

а) Кислородсодержащие кислоты получают действием воды на соответствующие кислотные оксиды (ангидриды).

б) Кислота (кислородсодержащая или бескислородная) получается реакцией обмена между ее солью и другой кислотой, если в результате реакции образуется летучая или малорастворимая или малодиссоциируемая кислота.

в) Бескислородные кислоты получают по реакции синтеза водорода с неметаллом.

Химические свойства кислот

а) Электролитическая диссоциация. Кислоты подвергаются электролитической диссоциации с образованием катиона H^+ , что обуславливает окраску индикаторов: метилоранжа – в розовый цвет, лакмуса – в красный.

б) Кислоты взаимодействуют с металлами с образованием соли.

в) Кислоты взаимодействуют с основными и амфотерными оксидами с образованием соли и воды.

г) Кислоты взаимодействуют с основаниями с образованием соли и воды.

д) Кислоты взаимодействуют с солями, протекает реакция ионного обмена.

е) Разложение кислот. Некоторые кислоты разлагаются при нагревании (H_2SiO_3 , HNO_2), а некоторые – при комнатной температуре.

Соли – это продукты взаимодействия кислот с основаниями. Соль – это продукт замещения атомов водорода в кислоте на металл или продукт замещения гидроксильных групп в основании на кислотные остатки.

Общая формула соли – K_xA_y ,

где К – катион; А – анион.

Соли подразделяются на средние (нормальные) соли, которые являются продуктами полного замещения водорода кислоты на металл и полного замещения гидроксильных групп на кислотный остаток; кислые соли, которые являются продуктами неполного замещения водорода кислоты на металл, и основные, которые являются продуктами неполного замещения гидроксильных групп на кислотный остаток.

Реакции получения и химические свойства солей описаны при изучении соответствующих разделов кислот и оснований.

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию

1. Приведите примеры получения оксидов.
2. Какими химическими свойствами обладают основные оксиды?
3. Какие способы получения оснований Вы знаете?

2. Практическая часть

1. Решить предложенные задачи.
2. Правильно оформить их в тетрадь для практических и контрольных работ.
3. Ответить на вопросы для контроля.

Задание 1. Решите задачу согласно своего варианта.

Вариант 1	Вариант 2
При взаимодействии меди с концентрированной серной кислотой образовался газ объемом 33,6 л. Определить массу меди, вступившую в реакцию.	Сколько грамм оксида магния образуется при сжигании магния массой 12 г.

Образец решения задания № 1

Определите, какая масса меди вступит в реакцию с концентрированной серной кислотой для получения оксида серы (IV) объёмом 3 л (н.у.), если выход оксида серы (IV) составляет 90%.

Алгоритм решения

Задание 2. Решите задачу согласно своего варианта.

Вариант 1	Вариант 2
Калий массой 3,9 г растворили в воде	Сколько грамм натрия прореагировало с водой,

объемом 206 мл. Определите массовую долю полученного раствора.	если при этом образовался газ объемом 4, 48 л. (н.у.) Сколько грамм гидроксида натрия получится при этом?

Образец решения задания № 1

Рассчитать процентную концентрацию раствора, полученного растворением 80 г сахара в 160 г воды.

Алгоритм решения

Ответ: процентная концентрация составит 33,3%.

Задание 3. Решите задачу согласно своего варианта.

Вариант 1	Вариант 2
Сколько грамм оксида кальция и воды необходимо для получения гашеной извести массой 7,4 г.	Сколько литров оксида углерода можно получить из известняка массой 25 г, с массовой долей примесей 20%.

Образец решения задания № 3

Какую массу оксида кальция и какой объем углекислого газа (н.у.) можно получить при термическом разложении 20 г известняка, содержащего 80 % карбоната кальция?

Алгоритм решения

Ответ: $m(\text{CaO}) = 8.96 \text{ г.}$, $V(\text{CO}_2) = 3,58 \text{ л.}$

Вопросы для контроля

1. Перечислите основные химические свойства солей?
2. Запишите способы получения солей?
3. Запишите, где в вашей профессии и в жизни применяются соли.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5

Составление уравнений химических реакций

Цель: сформировать понятие о генетической связи между классами органических и неорганических соединений, о единстве и многообразии химических веществ.

1. Теоретическая часть

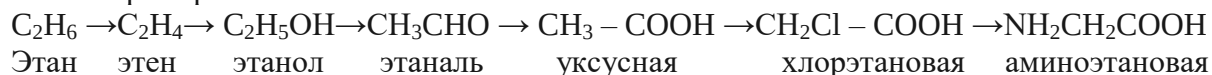
Генетическая связь — это связь между веществами разных классов, основанная на их взаимопревращениях и отражающая единство их происхождения, т. е. генезис веществ.

Вещественный мир природы чрезвычайно разнообразен, и вместе с тем все вещества взаимосвязаны. Генетическая связь между органическими и неорганическими веществами заключается, прежде всего, в том, что органические вещества можно получить из неорганических. Например, при нагревании неорганического вещества цианаты аммония $\text{N}^\circ \text{C-O-NH}_4$ образуются органическое вещество мочевины $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$.

Ярким доказательством существования генетической связи между органическими и неорганическими веществами также круговорот биогенных элементов в природе. Следовательно, все вещества генетически связаны между собой. Генетическая связь заключается в том, что каждое вещество может химически взаимодействовать с веществами других классов. Органические вещества могут взаимодействовать с неорганическими. Их можно синтезировать из неорганических и превращать в неорганические.

Основу генетического ряда в органической химии (химии углеродных соединений) составляют соединения с одинаковым числом атомов углерода в молекуле.

Например:



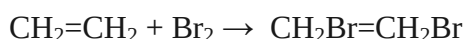
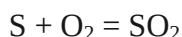
Этан этен этанол этаналь уксусная хлорэтановая аминоксуксусная

алкан	алкен	алканол	алканаль	кислота карбоновая кислота	кислота хлоркарбоновая кислота	кислота аминокислота

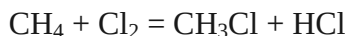
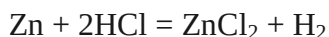
- $C_2H_6 \rightarrow C_2H_4 + H_2$
- $C_2H_4 + H_2O \rightarrow C_2H_5OH$
- $C_2H_5OH + [O] \rightarrow CH_3CHO + H_2O$
- $CH_3CHO + [O] \rightarrow CH_3COOH$
- $CH_3COOH + Cl_2 \rightarrow CH_2Cl - COOH$
- $CH_2Cl - COOH + NH_3 \rightarrow NH_2CH_2 - COOH + HCl$

Классификация основных химических реакций:

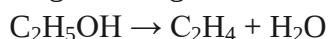
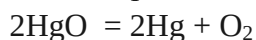
1. Присоединения – реакция, при которой из нескольких более простых веществ образуется одно более сложное:



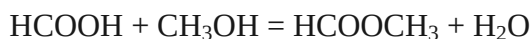
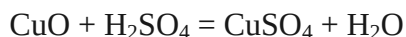
2. Замещения – реакция, при которой атомы простого вещества замещают атомы в сложном соединении:



3. Разложение – реакция при которой одно сложное образует несколько более простых:



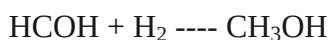
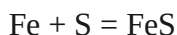
4. Реакция обмена, при которой два сложных соединения обмениваются своими частями:



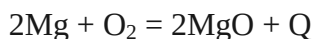
5. Аллотропические превращения – реакция, идущая без изменения качественного состава веществ, например C (графит) = C (алмаз)

6. Изомеризация – реакция, идущая с изменением структурной формы вещества.

7. Окислительно – восстановительная реакция – реакция идущая с изменением степени окисления элементов соединения:



8. Экзотермические – реакции, идущие с выделением энергии:



9. Эндотермические – реакции, идущие с поглощением энергии:



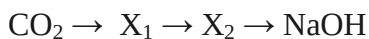
Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

- Дайте определения понятий: «генетическая связь», «генетический ряд элемента», «генетический ряд металла», «генетический ряд неметалла».
- Какие соединения составляют основу генетического ряда в органической химии?
- В чем заключается единство и многообразие химических веществ, вовлеченных в процесс превращений.

2. Практическая часть

Задание №1. Выберите 1 правильный вариант ответа.

Конечным продуктом в цепочке превращений на основе соединений углерода:



- а) карбонат натрия;
- б) гидрокарбонат натрия;
- в) карбид натрия;
- г) ацетат натрия.

Задание №2. Установите соответствие между формулами исходных веществ и продуктов реакции:

Формулы исходных веществ		Формулы продуктов
1)	$\text{Fe} + \text{Cl}_2$	А) FeCl_2
2)	$\text{Fe} + \text{HCl}$	Б) FeCl_3
3)	$\text{FeO} + \text{HCl}$	В) $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
4)	$\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HCl}$	Г) $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2$
		Д) $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
		Е) $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Задание №3. Осуществите генетические превращения, определив класс соединений и тип реакции:

- А) Fe FeCl_2 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ $\text{Fe}(\text{OH})_3$ $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
- Б) C_2H_4 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ CH_3COH CH_3COOH $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$
- В) Al AlCl_3 $\text{Al}(\text{OH})_3$ Al_2O_3 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- Г) CH_3COH $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ C_2H_4 C_2H_6 $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$
- Д) CaC_2 C_2H_2 C_2H_4 $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ C_4H_{10}

Инструкция по выполнению практической работы

1. Прочитайте краткий теоретический материал по теме практической работы.
2. Устно ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию.
3. Внимательно прочитайте условие каждого задания.
4. Выполните задания, опираясь на опорные конспекты.
5. Проверьте правильность выполненного задания.

Алгоритм решения задания по осуществлению генетических превращений:

	$\text{Zn} \rightarrow \text{ZnO} \rightarrow \text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{ZnO} \rightarrow \text{ZnSO}_4$	
	Металл оксид соль основание оксид соль	
1.	$2\text{Zn} + \text{O}_2 = 2\text{ZnO}$	реакция присоединения
2.	$\text{ZnO} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$	реакция обмена
3.	$\text{ZnCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{NaCl}$	реакция обмена
4.	$\text{Zn}(\text{OH})_2 = \text{ZnO} + \text{H}_2\text{O}$	реакция разложения
5.	$\text{ZnO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	реакция обмена

Цель работы: закрепить знания по способам количественного и качественного анализа органических веществ и выработать умения рассчитывать молекулярную формулу вещества на основе относительной плотности, по массовой доле составляющих элементов.

1 Теоретическая часть

1.1 Установление простейшей формулы

Выводя химические формулы, исходят из положения атомно-молекулярной теории о неделимости атомов в химических реакциях. В состав молекулы может входить только целое число атомов каждого элемента. Простейшая формула (6.1) показывает, каким наименьшим числом атомов различных элементов может быть выражен количественный состав молекулы. Для определения простейшей формулы нужны данные о количественном отношении элементов, составляющих молекулу (в % или единицах массы) и относительные атомные массы элементов.



Пример 1

Задача 1. Вывести простейшую формулу соединения имеющего следующий состав: Na – 42,1%, P – 18,9%, O – 39%.

Дано:	Решение:
$\omega(\text{Na}) - 42,1\%$	$\text{Na}_x\text{P}_y\text{O}_z$
$\omega(\text{P}) - 18,9\%$	

$\omega(\text{O}) - 39\%$

$\text{Na}_x\text{P}_y\text{O}_z - ?$

Получение величины 1,83 : 0,61 : 2,44 называют атомными факторами. Они выражают отношения между молярными массами элементов в соединении, а следовательно, и отношения между атомами. Но атомы могут входить в состав молекулы только целыми числами. Поэтому необходимо все атомные факторы поделить на наименьший из них.

$$x : y : z = 3 : 1 : 4$$

Простейшая формула Na_3PO_4

Ответ: искомая формула Na_3PO_4 .

1.2 Установление молекулярной (истинной) формулы

Соотношения элементов в сложном веществе выраженного в % или в массовых частях, еще недостаточно для определения молекулярной (истинной) формулы соединения, например, формальдегид и глюкоза имеют одинаковый элементарный состав (одинаковую простейшую формулу) CH_2O . Однако истинные формулы их различны: у формальдегида – HCHO , у глюкозы – $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.

Поэтому для правильного вывода формулы, отражающей истинные качества атомов в молекуле, надо знать еще и молекулярную массу соединения. Молекулярную массу соединения можно рассчитать исходя из относительной плотности по водороду и по воздуху.

$D_{\text{возд}} \square 29$; $\mu(\text{возд}) = 29 \text{ г/моль}$;

Молекулярную массу можно рассчитывать через плотность (ρ), если дана масса 1 литра газа.

где масса (m) выражена в граммах, объем (V) выражен в литрах

$V_{\text{м}}$ равен 22,4 л/моль.

Пример 2

Задача. Выведите молекулярную формулу углеводорода по данным состава: C – 85,7%, H – 14,3%; плотность по водороду 21.

Дано:	Решение:
$\omega(\text{C}) - 85,7\%$	C_xH_y

$$\begin{aligned} \omega(\text{H}) &= 14,3\% \\ &= 21 \quad x : y = 1 : 2 \\ \text{C}_x\text{H}_y &= ? \end{aligned}$$

Находим молекулярные массы простейшей формулы и молекулярной (истинной) формулы.

Рассчитаем, во сколько раз масса молекулярной формулы больше массы простейшей формулы:

Следовательно, для вывода истинной формулы необходимо число атомов углерода и водорода в простейшей формуле увеличить в 3 раза, C_3H_6 .

Ответ: искомая молекулярная формула C_3H_6 .

Пример 2 (второй способ решения задачи)

Для решения задачи по второму способу необходимо использовать следующие формулы C_xH_y .

Дано:	Решение:	
$\omega(\text{C}) = 85,7\%$	$Mr(\text{C}_x\text{H}_y) = 21 \cdot 2 = 42$	C_xH_y
$\omega(\text{H}) = 14,3\%$		
$= 21$		
$\text{C}_x\text{H}_y = ?$		

$$x : y = 3 : 6 \quad \text{C}_3\text{H}_6$$

Ответ: искомая молекулярная формула C_3H_6 .

Варианты заданий

Вариант 1

- 1 Вывести молекулярную формулу органического соединения с составом 80 % углерода и 20 % водорода, если плотность соединения по водороду равна 15 (C_2H_4).
- 2 Найти молекулярную формулу кислоты, содержащей 54,4 % углерода; 36,4 % кислорода и 9,1 % водорода. Плотность паров кислоты по водороду равна 44.
- 3 Вывести молекулярную формулу органического вещества, при сжигании 4,2 г которого получилось 13,2 г оксида углерода (IV) и 5,4 г воды, если плотность этого соединения по воздуху равна 2,9 (C_6H_{12}).
- 4 Органическое вещество массой 4,3 г сожгли в кислороде. Продуктами реакции является углекислый газ объемом 6,72 л (н.у.) и вода массой 6,3 г. Относительная плотность паров исходного вещества по водороду равна 43. Определите молекулярную формулу вещества (C_6H_{14}).
- 5 Алкан имеет плотность паров по воздуху 4,414. Определите формулу алкана (C_9H_{20}).

Вариант 2

- 1 Вывести молекулярную формулу хлорпроизводного предельного углеводорода, которое содержит 89,9 % хлора и 10,1 % углерода. Относительная молекулярная масса этого соединения 237 (C_2Cl_6).
- 2 Определите молекулярную формулу вещества, содержащего углерод массовой долей 83,72, водород 16,28 %, если молекулярная масса вещества равна 86.
- 3 При сгорании 9,25 органического вещества образовалось 11,2 л CO_2 и 11,25 г воды. Относительная плотность вещества по азоту 2,643. Определите молекулярную формулу вещества.
- 4 При сгорании 8,6 г углеводорода получили 26,4 г оксида углерода (IV) и 12,6 г воды. Найдите молекулярную формулу этого углеводорода, если его плотность по воздуху равна 2,966. Установите молекулярную формулу этого вещества.

5 При сгорании алкана массой 3,6 г образуется углекислый газ объемом 5,6 л (н.у.). Какой объем кислорода потребуется для реакции (8,96 л)?

Вариант 3

1 Вывести молекулярную формулу углеводорода, который содержит 85,7 % углерода и имеет плотность по водороду, равную 42 (C_6H_{14}).

2 Органическое вещество содержит углерода 84,21 %, водорода 15,79%. Плотность паров по воздуху равна 3,93. Определите формулу этого вещества (C_8H_{18}).

3 При сгорании 3,6 г органического вещества образовалось 5,6 л углекислого газа и 5,4 г воды. Относительная плотность вещества по водороду равна 36. Выведите формулу вещества.

4 При сжигании органического вещества массой 31,2 г, плотность по воздуху которого равна 2,69, образовался углекислый газ объемом 53,57 л и вода массой 21,6 г. Какова молекулярная формула вещества?

5 При сгорании циклоалкана массой 7 г образуется углекислый газ массой 22 г. Какой объем кислорода расходуется при этом?

Вариант 4

1 Выведите молекулярную формулу вещества, зная, что массовая доля углерода 60 %, водорода 13,3 %, кислорода 26,67 %. Относительная плотность по водороду равна 30.

2 При анализе вещества нашли, что в его состав входят в массовых долях 0,4 углерода, 0,0666 водорода, 0,5334 кислорода. Плотность его паров по воздуху равна 2,07. Установите молекулярную формулу вещества.

3 При полном сгорании 3,1 г органического кислородосодержащего вещества образуется 2,24 л оксида углерода (IV) и 2,7 г паров воды. 0,01 моль вещества имеет массу 0,62 г. Определите молекулярную формулу вещества ($C_2H_6O_2$, $C_2H_4(OH)_2$).

4 При сжигании 1,6 г вещества было собрано 1,12 л углекислого газа (н.у.) и 1,8 г паров воды. Плотность паров исследуемого вещества по воздуху равна 1,104. Определите его молекулярную формулу (CH_4O).

5 Ароматический углеводород массой 5,3 г сожгли, получив углекислый газ объемом 8,96 л. Определите формулу углеводорода (C_8H_{10}).

Вариант 5

Выведите молекулярную формулу вещества, зная, что массовая доля углерода 38,4 %, водорода 4,8 %, кислорода 56,8 %, относительная плотность по воздуху 2,155.

Выведите молекулярную формулу вещества, содержащего углерода 75 %, водорода 25 %. Относительная плотность по водороду равна 8.

При полном сгорании 3,1 г органического вещества образовалось 8,8 г углекислого газа, 2,1 г воды и выделилось 0,47 г азота. Найти молекулярную формулу газа, если масса 1 л паров этого вещества составляет 4,15 г.

При полном сгорании 2,3 г паров органического вещества образовалось 1,12 л оксида углерода (IV) и 0,9 г паров воды. Плотность паров этого вещества по водороду равна 23.

Продуктами горения углеводорода массой 14,2 г является углекислый газ и вода массой 19,8 г. Какой объем кислорода был затрачен в процессе горения (34,72 л)?

Вариант 6

1 Выведите молекулярную формулу вещества, зная, что в соединении массовая доля углерода 53,33%, водорода 11,11 %, кислорода 35,55 %. Относительная плотность по водороду равна 45.

2 Найдите молекулярную формулу вещества, которое состоит из 81,82% углерода, 18,18% водорода. Плотность вещества равна 1,339 г/л.

3 При сгорании газообразного углеводорода образовалось оксида углерода (IV) массой 3,3 г и воды массой 2,02 г. Плотность его по воздуху составляет 1,04. Выведите молекулярную формулу вещества.

4 При окислении 2,25 г органического вещества образовалось 1,12 л углекислого газа и 0,45 паров воды. Плотность паров вещества по воздуху составляет 3,1. Определите молекулярную формулу исследуемого вещества ($C_2H_2O_4$).

5 Сколько литров оксида углерода (IV) получится при сгорании 5 моль октана? Сколько литров воздуха на это потребовалось? (в воздухе содержится 21 % кислорода).

Вариант 7

1 Выведите молекулярную формулу вещества, зная, что в соединении углерода 82,76%, водорода 17,24 %. Относительная плотность по воздуху равна 2.

2 Найдите молекулярную формулу вещества, в котором углерода 54,4 %, кислорода 36,4 %, водорода 9,2%. Плотность паров искомого вещества по водороду равна 44 ($C_4H_8O_2$).

3 При сжигании газа объемом 4,48 л образовался углекислый газ объемом 13,44 л и вода массой 10,8 г. Масса одного литра этого газа равна 1,875 г. Определите истинную формулу газа.

4 При сжигании 2,2 г органического вещества выделяется 3,36 л оксида углерода (IV), 3,6 г паров воды. Относительная плотность по воздуху равна 1,517 г. Определите его истинную формулу (C_3H_6).

5 Анализ вещества, состоящего из углерода, водорода и хлора, дал следующие результаты: 42,6% C; 7,1 % H; 50,3% Cl. Определите молекулярную формулу вещества, зная, что в состав молекулы входят два атома хлора.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7

Составление уравнений химических реакций органических соединений

Цель: сформировать умения определять и составлять уравнения разных типов химических реакций в органической химии

1. Теоретическая часть

Реакции органических веществ можно формально разделить на четыре основных типа: замещения, присоединения, отщепления (элиминирования) и перегруппировки (изомеризации).

Как правило, основное органическое соединение, участвующее в реакции, называют субстратом, а другой компонент реакции условно рассматривают как реагент.

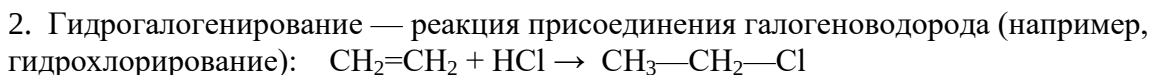
Реакции замещения

Реакции, в результате которых осуществляется замена одного атома или группы атомов в исходной молекуле (субстрате) на другие атомы или группы атомов, называются реакциями замещения. В реакции замещения вступают предельные и ароматические соединения, такие, как, например, алканы, циклоалканы или арены.

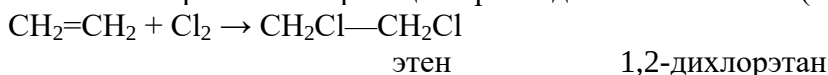
$$\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$$

Реакции присоединения

1. Гидрирование — реакция присоединения молекулы водорода по кратной связи:



3. Галогенирование — реакция присоединения галогена (например, хлорирование):



Полимеризация — особый тип реакций присоединения, в ходе которых молекулы вещества с небольшой молекулярной массой соединяются друг с другом с образованием молекул вещества с очень высокой молекулярной массой — макромолекул. Реакции полимеризации — это процессы соединения множества молекул низкомолекулярного вещества (мономера) в крупные молекулы (макромолекулы) полимера. Примером реакции полимеризации может служить получение полиэтилена из этилена (этена) под действием ультрафиолетового излучения и радикального инициатора полимеризации

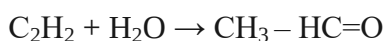
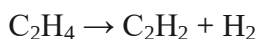
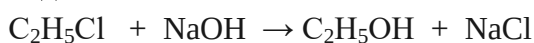
В промышленности проводят изомеризацию нормальных алканов в изоалканы для

повышения **октанового числа** моторных топлив. Эти процессы называются риформингом и каталитическим крекингом.

2. Практическая часть

Задание №1. Определите тип реакций: $C_2H_2 + H_2O \rightarrow CH_3 - HC=O$

Задание №2. К каким типам относятся следующие реакции:



Задание №3.

К какому типу реакций относится:

- а) получение хлорметана из метана;
- б) получение бромбензола из бензола;
- в) получение хлорэтана из этилена;
- г) получение этилена из этанола;
- д) превращение бутана в изобутан;
- е) дегидрирование этана;
- ж) превращение бромэтана в этанол

Контрольные вопросы:

1. Перечислите типы реакций присоединения.
2. Почему алканы не вступают в реакции присоединения?
3. Как иначе называются реакции отщепления?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8

Определение свойств органических соединений

Цель: сформировать целостное представление о качественном составе предельных и непредельных углеводородов.

1. Теоретическая часть

Алканы представляют собой нециклические углеродные соединения, в которых атомы углерода связаны простыми насыщенными связями. Эти вещества представляют собой целый ряд с определенными свойствами и характеристиками. Общая формула алканов выглядит следующим образом: C_nH_{2n+2}

Алканы являются малоактивными — они практически не взаимодействуют со щелочами и кислотами. Кстати, именно химическими свойствами определяется применение алканов. Тем не менее, для этих соединений характерны некоторые реакции, включая замещение атомов водорода, а также процессы расщепления молекул. Самой характерной реакцией считается галогенирование, при котором атомы водорода заменяются галогенами.

Большое значение имеют реакции хлорирования и бромирования этих соединений.

Нитрование — замещение водородного атома нитрогруппой при реакции с разбавленной азотной кислотой. В обычных условиях алканы не взаимодействуют с кислотами. Для того чтобы провести подобную реакцию, нужна температура 140 °С.

Окисление — при нормальных условиях алканы не поддаются воздействию кислорода. Тем не менее, после поджигания на воздухе эти вещества вступают в реакцию горения, окончательными продуктами которой являются вода и углекислый газ.

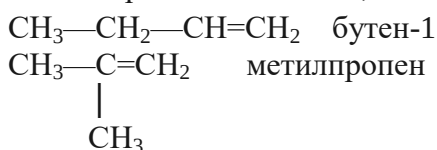
Крекинг — эта реакция проходит лишь при наличии необходимых катализаторов. В процессе происходит расщепление стойких гомологических связей между атомами углерода. Например, при крекинге бутана в результате реакции можно получить этан и этилен.

Изомеризация — в результате воздействия некоторых катализаторов возможна некая перестройка углеродного скелета алкана.

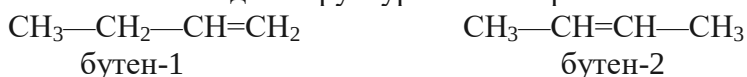
Алкены — ациклические углеводороды, содержащие в молекуле, помимо одинарных связей, одну двойную связь между атомами углерода и соответствующие общей формуле C_nH_{2n} .

Неразветвленные алкены составляют гомологический ряд этена (этилена). C_2H_4 — этен, C_3H_6 — пропен, C_4H_8 — бутен, C_5H_{10} — пентен, C_6H_{12} — гексен.

Для алкенов, так же как и для алканов, характерна структурная изомерия. Структурные изомеры, как вы помните, отличаются друг от друга строением углеродного скелета. Простейший алкен, для которого характерны структурные изомеры, — это бутен.



Особым видом структурной изомерии является изомерия положения двойной связи:



Первые три представителя гомологического ряда алкенов — газы, вещества состава C_5H_{10} — $C_{16}H_{32}$ — жидкости, высшие алкены — твердые вещества. Температуры кипения и плавления закономерно повышаются при увеличении молекулярной массы соединений.

Для алкенов характерны реакции присоединения, гидрирования, галогенирования (присоединение галогенов), гидрогалогенирования (присоединение галогеноводорода), гидратация (присоединение воды).

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

1. Каковы общие формулы алканов и алкенов?
2. Привести гомологический ряд предельных и непредельных УВ.
3. Какие физические и химические свойства характерны для представителей класса алканов и алкенов?

2. Практическая часть

Задание №1. Решите задачу: Вещество состоит из 87,5% углерода и 14,3% водорода. Плотность паров этого вещества по водороду равна 14. Определите формулу вещества.

Задание №2. Решите задачу: Углеводород имеет состав: С-82,76%; Н-17,24%. 1,12 л (н.у.) этого углеводорода в газообразном состоянии имеет массу 2,9 г. Определите строение исходного углеводорода.

Задание №3. Решите задачу: Выведите молекулярную формулу вещества, содержащего 2,22% водорода, 26,67% углерода и 71,11% кислорода, если молярная масса вещества 90 г/моль.

Задание №4. Решите задачу: Углеводород содержит в массовых долях 0,8889 или 88,89% углерода. Его плотность по воздуху равна 1,862. Найдите молекулярную формулу этого углеводорода, напишите формулы и названия возможных изомеров. $M(\text{возд})=29$.

Задание №5. Выполните блиц- тест «Мишень». Словами «да» или «нет» вы должны подтвердить или опровергнуть утверждение.

Блиц- тест «Мишень».

№ П /п		алканы	алкены
1	C_2H_4 и C_2H_8 являются гомологами данного ряда		
2	Эти УВ можно получить реакцией Вюрца.		
3	Для этих УВ характерны реакции горения		
4	C_5H_{12} и C_3H_8 являются гомологами данного ряда		
5	Эти УВ взаимодействуют с металлами.		
6	Эти УВ можно получить при крекинге нефтепродуктов.		
7	Эти УВ обесцвечивают бромную воду		
8	Для этих УВ характерна реакция Коновалова		
9	При галогенировании этих УВ получается только одно вещество.		

Алгоритм решения задач на установление формулы вещества

Задача. В состав органического вещества входят (в массовых долях): углерода-0,5217, кислорода-0,3478 и водорода -0,1305. Плотность этого вещества по водороду 23. Выведите молекулярную формулу этого вещества зная, что данное вещество взаимодействует с натрием с выделением водорода.

Решение:

1. Определяем простейшую формулу вещества. Для этого находят количества элементов $n(C)$, $n(H)$, $n(O)$ и т.д. в любом количестве вещества и выражают их отношения в виде целых чисел, не имеющих общего делителя:

$$C_x H_y O_z \quad X: Y: Z = n(C) : n(H) : n(O)$$

2. Находим простейшую молекулярную формулу. Для этого требуется знать относительную молекулярную массу:

$$X: Y: Z = 0,5217/12 : 0,1305/1 : 0,3478/16 = \\ = 0,0435:0,1305: 0,0217 = 4,35 : 13,05 : 2,17 = 2:6:1$$

Следовательно, простейшая формула вещества $C_2 H_6 O_1$

3. Вычисляем истинную формулу вещества. Для этого надо определить молекулярные массы простейшей и истинной формул:

$$M(C_2 H_6 O) = 46 \text{ г/моль}$$

$$M(C_x H_y O_z) = 2D_{(H_2)} = 2 \cdot 23 = 46 \quad M(H_2) = 2 \text{ г/моль}$$

Вывод: простейшая формула является молекулярной формулой.

Формула C_2H_6O может отвечать этиловому спирту и диэтиловому эфиру. Зная, что заданное вещество взаимодействует с натрием с выделением водорода, можно сделать вывод, что данное вещество является этиловым спиртом.

Ответ: этиловый спирт.

Инструкция по выполнению практической работы

1. Прочитайте краткий теоретический материал по теме практической работы.
2. Устно ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию.
3. Внимательно прочитайте условие каждого задания.
4. Выполните задания на черновике.
5. Проверьте правильность выполнения задания.
6. Убедившись, что задания выполнены правильно на черновике (в рабочей тетради), аккуратно спишите их в чистовик.

Указания по выполнению заданий:

1. При выполнении задания №1-№4 необходимо решить задачи по нахождению молекулярную формулу вещества.
2. При выполнении задания №5 словами «да» или «нет» вы должны подтвердить или опровергнуть данное утверждение.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9

Вычисления скорости химических реакций

Цель: углубить и обобщить теоретические знания обучающихся о скорости химической реакции, закрепить знание формул выражения скорости реакций, научиться выполнять расчеты, используя данные формулы.

Теоретическая часть

Известно, что одни химические реакции протекают за доли секунды, другие – за минуты, часы, сутки. Например, при сливании растворов хлорида бария и серной кислоты мгновенно образуется белый осадок сульфата бария:



Наоборот, реакция ржавления железа (коррозия) идет так медленно, что проследить за ее результатами можно лишь по истечении длительного времени. Чтобы характеризовать быстроту течения химической реакции, пользуются понятием **скорость химической реакции**, которую обозначают буквой v .

Скорость химической реакции (v) определяется изменением концентрации одного из реагирующих веществ или одного из продуктов реакции в единицу времени:

$$(1)$$

где C_1 и C_2 – молярные концентрации реагирующих (или образующихся) веществ в момент времени t_1 и t_2 соответственно.

Количество вещества в единице объема называют **молярной концентрацией**; она измеряется в молях на литр (моль/л). Так как время измеряется в секундах (минутах, часах), то можно вывести и единицы измерения скорости химической реакции: 1 моль/ (л·с); 1 кмоль/(м³·мин) и т.д.

Факторы, определяющие скорость химической реакции:

1. **Природа реагирующих веществ.**
2. **Концентрация реагирующих веществ.** Увеличение концентрации веществ обуславливает рост скорости реакции.

3. Температура. Известно, что при нагревании скорость химической реакции увеличивается. В конце XIX в. голландский химик Я. Вант-Гофф сформулировал правило:

При увеличении температуры на каждые 10 градусов скорость химической реакции увеличивается в 2 – 4 раза:

где v_2 – скорость реакции при конечной температуре t_2 ;

v_1 – скорость реакции при начальной температуре t_1 .

Величину n называют **температурным коэффициентом реакции**. Его физический смысл заключается в том, что он показывает, во сколько раз возрастает скорость реакции при увеличении температуры на каждые 10 градусов. Именно значение температурного коэффициента для большинства реакций составляет от 2 до 4.

4. Поверхность соприкосновения реагирующих веществ. Скорость гетерогенных реакций, т. е. реакций, протекающих на границе раздела фаз, зависит при прочих равных условиях от свойств поверхности веществ. Например, растертый в порошок мел быстрее растворяется в соляной кислоте, чем равный по массе кусочек мела.

5. Использование катализаторов.

Скорость химической реакции

1 Вычисление скорости химической реакции

Задача. Вычислите среднюю скорость химической реакции, если через 20 с от начала реакции концентрация веществ составляла 0,05 моль/л, а через 40 с – 0,04 моль/л.

1.1 Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагентов

Задача. Как изменится скорость химической реакции:

$2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$, если уменьшить объем газовой смеси в 2 раза?

1.2 Зависимость скорости реакции от температуры

Задача. Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении температуры от 300 до 350 °С, если температурный коэффициент равен 2?

Задачи для практической работы.

1. Как изменится скорость реакции:

$2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$, если давление системы увеличить в 5 раз?

Ответ. Увеличится в 125 раз.

2. Скорость реакции при охлаждении от 80 до 60 °С уменьшилась в 4 раза. Найти температурный коэффициент скорости реакции.

Ответ. 2.

3. Реакция при 50 °С протекает за 2 мин 15 с. За какое время закончится эта реакция при $t = 70$ °С, если температурный коэффициент равен 3?

Ответ. 15 с.

2 Термохимические уравнения

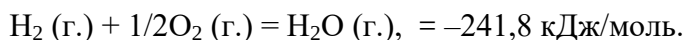
В термохимических уравнениях в отличие от химических указывается тепловой эффект химической реакции и между левой и правой частями уравнения принято ставить знак равенства (=).

Тепловой эффект Q измеряется в килоджоулях (кДж), в случае экзотермических реакций он положителен, а в случае эндотермических реакций отрицателен.

Энтальпия (ΔH) – величина, характеризующая внутреннюю энергию вещества, обратная по знаку тепловому эффекту, имеет размерность кДж на моль(кДж/моль). Две возможные формы записи термохимического уравнения:



или



Закон Гесса: тепловой эффект реакции равен разности между суммой теплот образования продуктов реакции и суммой теплот образования исходных веществ:

$$Q = \sum Q_{\text{обр. прод}} - \sum Q_{\text{обр. реак}}$$

При химической реакции теплота выделяется или поглощается. Реакции, протекающие с выделением теплоты, называются экзотермическими реакциями, а сопровождающиеся поглощением теплоты – эндотермическими.

Эндотермические и экзотермические реакции

2.1 Вычисление теплового эффекта реакции по известному термохимическому уравнению

Задача. По термохимическому уравнению:



вычислите, сколько поглотится теплоты при вступлении в реакцию 5,6 л азота (н. у.).

2.2 Составление термохимического уравнения

Задача. При сжигании 3 г магния выделилось 75,15 кДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение реакции горения магния.

2.3 Вычисление теплоты сгорания вещества

Задача. По термохимическому уравнению реакции



вычислите теплоту сгорания оксида углерода(II).

2.4 Вычисление теплоты образования вещества

Задача. При сжигании 93 г белого фосфора выделилось 2322 кДж теплоты. Рассчитайте теплоту образования оксида фосфора(V).

Задания для практической работы.

1. Составьте термохимическое уравнение реакции разложения карбоната кальция, если при разложении 40 г карбоната кальция поглощается 70,8 кДж теплоты.

Ответ. $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2 - 177 \text{ кДж/моль.}$

2. Сколько теплоты выделится при полном сгорании 1 м³ смеси, состоящей из 30% (по объему) этилена и 70% ацетилена, если при сгорании 1 моль этих веществ выделяется соответственно 1400 и 1305 кДж?

Ответ. 59 531 кДж.

3. Вычислите теплоту сгорания ацетилена C_2H_2 , если теплота образования углекислого газа 393,5 кДж/моль, водяного пара – 242 кДж/моль, ацетилена – 226,8 кДж/моль.

Ответ. 1604,4 кДж.

3 Химическое равновесие

Принцип Ле Шателье: если на систему, находящуюся в равновесии, производится внешнее воздействие (изменяется температура, давление или концентрация), то равновесие смещается в том направлении, которое ослабляет это воздействие.

Влияние температуры

а) $A + B \rightleftharpoons C + Q$. При экзотермической реакции увеличение температуры приводит к тому, что скорость обратной реакции $v_{\text{обр}}$ становится больше скорости прямой реакции $v_{\text{пр}}$, т. е. $v_{\text{обр}} > v_{\text{пр}}$.

б) $A + B \rightleftharpoons C - Q$. При эндотермической реакции увеличение температуры приводит к тому, что $v_{\text{обр}} < v_{\text{пр}}$.

Влияние давления (для газов)

Увеличение давления приводит к смещению равновесия в сторону реакции, ведущей к образованию меньшего числа молекул.

Увеличение давления $v_{\text{пр}} > v_{\text{обр}}$.

Влияние концентрации реагентов

а) Увеличение концентрации исходных веществ приводит к росту скорости прямой реакции: $v_{\text{пр}} > v_{\text{обр}}$.

б) Увеличение концентрации продуктов реакции $v_{\text{пр}} < v_{\text{обр}}$.

Влияние катализатора

Катализатор не смещает химическое равновесие, а только ускоряет его достижение. Константа равновесия K для реакции $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ равна:

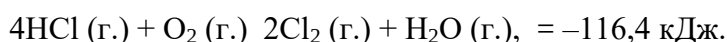
где $[A]$, $[B]$, $[C]$, $[D]$ – равновесные концентрации веществ в моль/л; a , b , c , d – стехиометрические коэффициенты в уравнении реакции.

Равновесная концентрация: $c_{\text{равн}} = c_{\text{исх}} - c_{\text{прореагир}}$.

Исходная концентрация: $c_{\text{исх}} = c_{\text{равн}} + c_{\text{прореагир}}$.

3.1 Использование принципа Ле Шателье

Задание. При определенных условиях реакция хлороводорода с кислородом является обратимой:

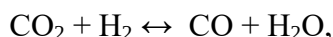


Какое влияние на равновесное состояние системы окажут:

- а) увеличение давления;
- б) повышение температуры;
- в) увеличение концентрации кислорода;
- г) введение катализатора?

3.2 Вычисление константы равновесия реакции

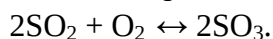
Задача. Вычислите константу равновесия для реакции



если равновесная концентрация углекислого газа равна 0,02 моль/л, водорода – 0,005 моль/л, а угарного газа и воды – по 0,01 моль/л.

3.3 Вычисление исходных концентраций веществ

Задача. Обратимая реакция выражается уравнением



Известны равновесные концентрации: для оксида серы(IV) – 0,0002 моль/л, для кислорода – 0,004 моль/л, для оксида серы(VI) – 0,003 моль/л. Найдите исходные концентрации кислорода и сернистого газа.

Задания для практической работы.

1. Уравнение реакции: $\text{H}_2 + \text{I}_2 \leftrightarrow 2\text{HI}$

Даны равновесные концентрации: водорода – 0,004 моль/л, йода – 0,25 моль/л, йодоводорода – 0,08 моль/л. Вычислить исходные концентрации водорода и йода и константу равновесия.

Ответ. $[\text{H}_2] = 0,044$ моль/л,

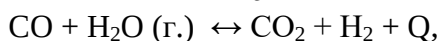
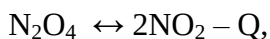
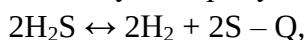
$[\text{I}_2] = 0,29$ моль/л,

$K = 6,4$.

2. Как изменится давление к моменту наступления равновесия в реакции: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$, протекающей в закрытом сосуде при постоянной температуре, если начальные концентрации азота и водорода равны соответственно 2 и 6 моль/л и если равновесие наступает тогда, когда прореагирует 10% первоначального количества азота?

Ответ. Уменьшится в 1,05 раза.

3. В какую сторону сместится равновесие реакций:

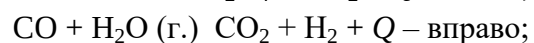
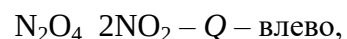


а) при понижении температуры;

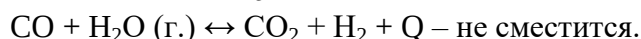
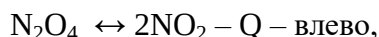
б) при повышении давления?

Ответ. Смещение равновесия в реакциях:

а) при понижении температуры:



б) при повышении давления:

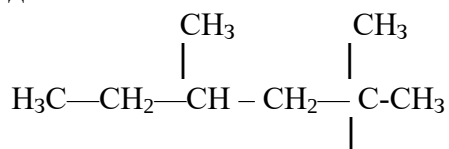


ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 10

Представление результатов решения кейсов в форме мини-доклада с презентацией

Кейс №1

Атомы углерода могут соединяться с различным числом других атомов углерода — с одним, двумя, тремя, четырьмя. В связи с этим атом бывает первичным, вторичным, третичным и четвертичным. Например, в 2,2,4-триметилгексана имеются пять первичных (два концевых углерода в радикалах), два вторичных (3-й и 5-й атомы углерода), один — третичный (4 атом углерода) и один четвертичный (2-й атом углерода) атомы углерода. В приведенной ниже формуле четвертичный атом углерода обведен квадратом, третичный атом углерода — треугольником, вторичные — кружком, первичные а—атомы углерода никак не помечены:





Атомы углерода, находящиеся на концах углеводородной цепи, т. е. концевые атомы, являются первичными. Вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода располагаются между концевыми. Обычно третичные и четвертичные атомы располагаются в наиболее разветвленных местах цепи. Углеводородные радикалы тоже делятся на первичные, вторичные и третичные.

Вопросы к кейсу:

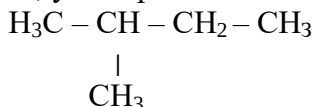
1. Изобразите структуры алкана – 2,2,5 – триэтилоктан, таким образом, чтобы присутствовали первичные, вторичные, третичные, четвертичные атомы углерода

2. Изобразите алкан в виде структурной формулы.

Отчет предоставить в форме мини-доклада с презентацией.

Кейс №2

По рациональной номенклатуре углеводороды рассматриваются как производные метана, у которого один или несколько атомов водорода замещены на радикалы. Если в соединении имеется несколько одинаковых заместителей (радикалов), то их называют греческими числительными и-, три-, тетра- и т. д. В качестве основы выбирают атом углерода, у которого наибольшее число радикалов (наиболее разветвленный атом углерода):



Диметилэтилметан

Вопросы для кейса:

1. Чем отличаются названия соединений по рациональной и международной номенклатуре?

2. Дайте названия всем 10 алканам по рациональной номенклатуре.

Отчет предоставить в произвольной форме

Какими физическими свойствами обладают алканы? (На интерактивной доске на слайде презентации перечислены физические свойства алканов. Учащиеся, выбрав физическое свойство алкана, используя различные дополнительные источники информации, в течение 5-8 минут подбирают информацию и выполняют лабораторную работу по этому свойству, а выводы оформляют в виде слайда презентации (3-5 минут).

Кейс № 4

Газ без запаха, вкуса и цвета. Горит с образованием воды и углекислого газа. Это вещество находит широкое применение в быту в качестве топлива, в сельском хозяйстве, металлургии.

Задание:

1. Назовите это вещество.

2. К какому классу соединений относится данное вещество?

3. Каков качественный и количественный состав этого вещества?

4. Какие вещества образуются при взаимодействии кислорода с этим веществом?

Запишите уравнения возможных реакций и назовите продукты реакций.

5. Почему эту реакцию называют горением?

Отчет предоставить в виде презентации

Кейс № 5 «Детонационная стойкость бензина»

Вы знаете, что сгорание бензина со взрывом в двигателе называется детонацией (франц. *detoner* — «взрыв»)

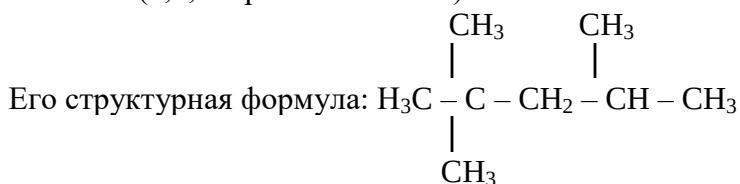
В результате детонации нарушается нормальная работа мотора, что приводит к излишнему расходу топлива, быстрому износу мотора.

Детонационные свойства бензина зависят от его состава. Если в бензине преобладают ароматические и разветвленные углеводороды, то он отличается высоким качеством и не подвергается детонации.

Если в составе бензина присутствуют в основном углеводороды линейного строения, то такой бензин имеет низкое качество.

Бензин условно рассматривают как смесь изооктана и н-гептана. Качество бензина определяется количеством изооктана — октановым числом.

Изооктан(2,2,4- триметилпентан) является составной частью бензина.



Качество бензина определяется количеством изооктана — октановым числом.

Например, если в составе бензина имеется 76% изоактана и 24% н 0 гептана, то октановое число такого бензина равно 76.

Запись разных марок бензина в виде АИ-72, АИ-76, АИ-93, АИ-96, АИ-98 показывает, что они имеют разное октановое число. В бензине марки АИ-72 отсутствует тетраэтилсвинец, а в бензине марки АИ-76 он содержится. Он ускоряет воспламенение бензина.

Задание к кейсу:

От чего зависит качество бензина?

1. Какие способы существуют для повышения октанового числа бензина?
2. Какие свойства приобретает бензин, после повышения октанового числа?
3. Рассмотрите известные марки бензина и определите октановое число.
4. Отчет предоставить в виде реферата или презентации.

Кейс №6 «Очистка нефтепродуктов»

Наличие легкоосмоляющихся ненасыщенных углеводородов и кислород-, азот- и серосодержащих соединений в составе нефтепродуктов снижает качество полученных из них продуктов. Поэтому они подвергаются очистке.

Способы очистки: обработка кислотой и основанием, затем гидроочистка, адсорбция и абсорбция.

Очистка кислотами. Для очистки от ненасыщенных углеводородов и азотистых оснований нефтепродукты обрабатывают небольшим количеством серной кислоты. Затем для очистки от нафтеновых кислот и остатков серной кислоты их обрабатывают щелочью, а после этого промывают водой. Остаток после обработки кислотой называется кислым гудроном, а остаток после обработки щелочью — нафтом, (натриевая соль нафтеновых кислот).

Сущность очистки нефтепродуктов методами адсорбции и абсорбции заключается в селективной адсорбции адсорбентами вредных примесей, имеющих в составе нефтепродуктов.

С целью повышения устойчивости и качества в нефтепродукты добавляют небольшое количество антиокислителей (ингибиторов). В качестве ингибиторов используются фенолы, ароматические амины, аминафенолы и т. д.

Задание кейсу:

1. Изучить способы очистки нефти (адсорбция и абсорбция)
2. Чем один способ отличается от другого?
3. Какие способы очистки нефти можете предложить вы?

Отчет предоставить в виде презентации.

Кейс № 7

В эвкалиптовом масле содержится альдегид состава $C_7H_{14}O$, обладающий запахом лимона. Вещество $C_7H_{14}O$ образует оксим, при окислении перманганатом калия в кислой фазе превращается в смесь кислот и кетонов, при взаимодействии с бромом образует 2, 3, 6, 7 - тетрабром - 3, 7 - диметил октаналь - 1.

Задание к кейсу:

1. Определите строение этого вещества.

Отчет предоставить в форме мини-доклада с презентацией.

Кейс №8

Запах фиалок обусловлен веществом состава $C_9H_{14}O$.

Задание к кейсу:

1. Какова структурная формула этого вещества, если при бромировании образуется 2, 3, 6, 7 - тетрабром нонаналь - 1?

Отчет предоставить в форме мини-доклада с презентацией.

Кейс № 9

Кортизол (гидрокортизон) относится к классу спиртов. Его называют еще «гормоном стресса», за то, что он способен повышать артериальное давление и сахар в организме человека, который переживает стресс. При повышенном количестве в организме кортизол может губительно действовать на отдел памяти, отвечающий за запоминание материала и его выдачу.

Задание к кейсу:

1. Выдвинете гипотезу, как будет влиять кортизол в большом количестве на память человека, если он в течение нескольких лет, каждый день будет испытывать стресс
2. Какие процессы еще регулирует кортизол в организме человека
3. Как можно снизить уровень кортизола в организме человека

Отчет предоставить в письменном виде.

Кейс №10

Как работают вейпы, и безопаснее ли они сигарет?

Технически вейп – это электронная сигарета, которая состоит из аккумулятора (большой блок внизу, куда вставляют батарейки) и испарителя (то, где плещется жидкость

и откуда идёт сладкий дым). Аккумулятор генерирует электрический ток. В испарителе есть нагревательный элемент, который под воздействием тока превращает жидкость в пар.

1. Что входит в компоненты жидкости для парения?
2. Отчет предоставить в форме мини-доклада с презентацией.

Кейс № 11

Тип задания: расчетное

Информация-подсказка

Крупнейший французский химик Антуан-Лоран Лавуазье (1743–1794) посвятил свою дипломную работу исследованию состава гипса и алебаstra, которые до сих пор широко используются в строительстве, изготовлении копий скульптур, а также для фиксирующих повязок при переломах. В частности, Лавуазье определял содержание кристаллизационной воды в этих солях.

Задание

Рассчитайте массу воды, содержащуюся в 100 г кристаллогидрата сульфата кальция состава: а) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (гипс); б) $2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (алебастр).

Кейс № 12

Тип задания: экспериментально-теоретическое1

Информация-подсказка

В середине марта, т.е. за месяц до посева, начинают готовить семена огурцов. Их подвешивают для прогревания над батареей. Затем на 10 мин. помещают в раствор поваренной соли NaCl с массовой долей 0,05 или 5%. Для посева отбирают лишь потонувшие семена, всплывшие выбрасывают. Обработка раствором соли не только помогает отобрать полноценные семена, но и удаляет с их поверхности возбудителей заболеваний.

Задание

Выполните расчеты и приготовьте 100 мл такого раствора.

Кейс № 13

Тип задания: расчетное

Информация-подсказка

Промежуточным продуктом обмена у теплокровных животных является молочная кислота. Запах этой кислоты кровососущие насекомые улавливают на значительном расстоянии.

Задание

1. Почему насекомые (комары) быстро находят свою жертву?
2. Установите формулу молочной кислоты, которая помогает насекомым находить теплокровных животных, если массовые доли элементов в ней составляют: углерода – 40,00%, водорода – 6,67%, кислорода – 53,33%.
3. Составьте структурную формулу молочной кислоты. Назовите кислоту по номенклатуре ИЮПАК.
4. На основании строения молочной кислоты сделайте вывод о ее химических свойствах.
5. Найдите в интернете или других источниках информацию о применении молочной кислоты.

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Башкирский государственный педагогический университет
им.М.Акмуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных
комплексов

дисциплина: ПП.02 Биология

разработал: Цветкова Юлия Владиславовна

преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель предмета «ПП.02 Биология»»: овладение обучающимися знаниями о структурно-функциональной организации живых систем разного ранга и приобретение умений использовать эти знания для грамотных действий в отношении объектов живой природы и решения различных жизненных проблем.

Достижение цели изучения учебного предмета «ПП.02 Биология» на базовом уровне обеспечивается решением следующих задач:

- освоение обучающимися системы знаний о биологических теориях, учениях, законах, закономерностях, гипотезах, правилах, служащих основой для формирования представлений о естественно-научной картине мира, о методах научного познания, строении, многообразии и особенностях живых систем разного уровня организации, выдающихся открытиях и современных исследованиях в биологии;
- формирование у обучающихся познавательных, интеллектуальных и творческих способностей в процессе анализа данных о путях развития в биологии научных взглядов, идей и подходов к изучению живых систем разного уровня организации;
- становление у обучающихся общей культуры, функциональной грамотности, развитие умений объяснять и оценивать явления окружающего мира живой природы на основании знаний и опыта, полученных при изучении биологии;
- формирование у обучающихся умений иллюстрировать значение биологических знаний в практической деятельности человека, развитии современных медицинских технологий и агробιοтехнологий;

- воспитание убеждённости в возможности познания человеком живой природы, необходимости бережного отношения к ней, соблюдения этических норм при проведении биологических исследований;
- осознание ценности биологических знаний для повышения уровня экологической культуры, для формирования научного мировоззрения;
- применение приобретённых знаний и умений в повседневной жизни для оценки последствий своей деятельности по отношению к окружающей среде, собственному здоровью, обоснование и соблюдение мер профилактики заболеваний.

Учебная дисциплина «ПП.02 Биология» является частью обязательной предметной области Естественные ФГОС среднего общего образования.

Учебная дисциплина «ПП.02 Биология» является частью образовательной программы среднего общего образования, реализуемой в пределах ППССЗ СПО по специальности 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов. Учебная дисциплина «ПП.02 Биология» изучается в цикле базовых предметов учебного плана на базе основного общего образования с получением среднего общего образования(ППССЗ).

РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Согласно ФГОС СОО, устанавливаются требования к результатам освоения обучающимися программ среднего общего образования: личностным, метапредметным и предметным.

В рамках программы общеобразовательного предмета ««ПП.02 Биология»» обучающимися осваиваются личностные результаты в части:

1) гражданского воспитания:

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;
- готовность к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении биологических экспериментов;
- способность определять собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни и объяснять её;
- умение учитывать в своих действиях необходимость конструктивного взаимодействия людей с разными убеждениями, культурными ценностями и социальным положением;
- готовность к сотрудничеству в процессе совместного выполнения учебных, познавательных и исследовательских задач, уважительного отношения к мнению оппонентов при обсуждении спорных вопросов биологического содержания;
- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

2) патриотического воспитания:

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;

- ценностное отношение к природному наследию и памятникам природы, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях, труде;
- способность оценивать вклад российских учёных в становление и развитие биологии, понимания значения биологии в познании законов природы, в жизни человека и современного общества;
- идейная убеждённость, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;

3) духовно-нравственного воспитания:

- осознание духовных ценностей российского народа;
- сформированность нравственного сознания, этического поведения;
- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;
- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;
- ответственное отношение к своим родителям, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

4) эстетического воспитания:

- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда, общественных отношений;
- понимание эмоционального воздействия живой природы и её ценности;
- готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;

5) физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:

- понимание и реализация здорового и безопасного образа жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил и норм, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), бережного, ответственного и компетентного отношения к собственному физическому и

психическому здоровью;

- понимание ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;
- осознание последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

6) трудового воспитания:

- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;
- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;
- интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
- готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

7) экологического воспитания:

- экологически целесообразное отношение к природе как источнику жизни на Земле, основе её существования;
- повышение уровня экологической культуры: приобретение опыта планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
- осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;
- способность использовать приобретаемые при изучении биологии знания и умения при решении проблем, связанных с рациональным природопользованием (соблюдение правил поведения в природе, направленных на сохранение равновесия в экосистемах, охрану видов, экосистем, биосферы);
- активное неприятие действий, приносящих вред окружающей природной среде, умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;

- наличие развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, готовности к участию в практической деятельности экологической направленности;

8) ценности научного познания:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;
- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;
- понимание специфики биологии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы, человека и общества, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;
- убеждённость в значимости биологии для современной цивилизации: обеспечения нового уровня развития медицины, создание перспективных биотехнологий, способных решать ресурсные проблемы развития человечества, поиска путей выхода из глобальных экологических проблем и обеспечения перехода к устойчивому развитию, рациональному использованию природных ресурсов и формированию новых стандартов жизни;
- заинтересованность в получении биологических знаний в целях повышения общей культуры, естественно-научной грамотности, как составной части функциональной грамотности обучающихся, формируемой при изучении биологии;
- понимание сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений, умение делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с

целью получения достоверных выводов;

- способность самостоятельно использовать биологические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;
- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;
- готовность и способность к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по биологии в соответствии с жизненными потребностями.

В рамках программы общеобразовательного предмета «ПП.02 Биология» обучающимися осваиваются метапредметные результаты, которые отражают:

1) базовые логические действия:

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;
- использовать при освоении знаний приёмы логического мышления (анализа, синтеза, сравнения, классификации, обобщения), раскрывать смысл биологических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать связи с другими понятиями);
- определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;
- использовать биологические понятия для объяснения фактов и явлений живой природы;
- строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;
- применять схемно-модельные средства для представления существенных связей и отношений в изучаемых биологических объектах, а также противоречий разного рода, выявленных в различных информационных

источниках;

- разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

2) базовые исследовательские действия:

- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- использовать различные виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;
- формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;
- осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;

- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;
- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

3) работа с информацией:

- ориентироваться в различных источниках информации (тексте учебного пособия, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках, компьютерных базах данных, в Интернете), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;
- формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе биологической информации, необходимой для выполнения учебных задач;
- приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий, совершенствовать культуру активного использования различных поисковых систем;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления биологической информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другое);
- использовать научный язык в качестве средства при работе с биологической информацией: применять химические, физические и математические знаки и символы, формулы, аббревиатуру, номенклатуру, использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности;
- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

1) общение:

- осуществлять коммуникации во всех сферах жизни, активно участвовать в

диалоге или дискуссии по существу обсуждаемой темы (умение задавать вопросы, высказывать суждения относительно выполнения предлагаемой задачи, учитывать интересы и согласованность позиций других участников диалога или дискуссии);

- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, предпосылок возникновения конфликтных ситуаций, уметь смягчать конфликты и вести переговоры;
- владеть различными способами общения и взаимодействия, понимать намерения других людей, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;
- развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

2) совместная деятельность:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении биологической проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении учебной задачи;
- выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
- оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Овладение универсальными регулятивными действиями:

1) самоорганизация:

- использовать биологические знания для выявления проблем и их решения в жизненных и учебных ситуациях;
- выбирать на основе биологических знаний целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих;
- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- давать оценку новым ситуациям;
- расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;
- оценивать приобретённый опыт;
- способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

2) самоконтроль:

- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

3) принятие себя и других:

- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- признавать своё право и право других на ошибки;
- развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

В рамках программы общеобразовательного предмета «ПП.02 Биология» обучающимися осваиваются предметные результаты:

Знать/понимать

- место и роль биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества;
- основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность);
- биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М Шлейдена, Р. Вирхова; клонально- селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана;
- законы (единообразие потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя;
- об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений);
- строения органов и систем органов растений, животных, человека.

СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

БИОЛОГИЯ

КЛЕТКА

Тема: Сравнительная характеристика клеток.

Цель работы: пронаблюдать строение клеток растений и животных на рисунках; сравнить строение клеток растительных и животных организмов; выявить особенности строения клеток растений и животных и единство их строения; пронаблюдать строение клеток прокариот и эукариот.

Задание:

1. Рассмотрите предложенные рисунки растительных и животных клеток.

2. Зарисуйте одну клетку растений и одну клетку животных. Подпишите структуры клеток.

3. Сравните строение растительной и животной клетки, опираясь на имеющиеся у вас знания и наблюдения. Заполните таблицу «Сравнение клеток животных, растений и грибов».

4. Сравните строение клеток прокариот и эукариот, опираясь на имеющиеся у вас знания и наблюдения. Заполните таблицу «Сравнение клеток прокариот и эукариот».

5. Сделайте вывод в соответствии с целью работы, опираясь на имеющиеся у вас знания.

Контрольные вопросы

1. О чем свидетельствует сходство клеток растений, грибов и животных?
2. О чем свидетельствуют различия между клетками представителей различных царств природы? Приведите примеры.
3. Какое из положений клеточной теории можно обосновать проведенной работой.
4. Дайте определение терминам – плазмолиз, деплазмолиз, осмос, тургор.

Форма контроля: выполненные рисунки клеток с подписанными структурами, таблицы «Сравнение клеток животных, растений и грибов», «Сравнение клеток прокариот и эукариот», ответы на контрольные вопросы.

ОРГАНИЗМ. РАЗМНОЖЕНИЕ И ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМОВ

Тема: Выявление и описание признаков сходства зародышей человека и других позвоночных как доказательство их эволюционного родства

Цель: Выявить и описать признаки сходства зародышей человека и других позвоночных как доказательство их эволюционного родства

Задание:

1. Прочитать текст «Зародышевое сходство» (см. Приложение), рассмотреть рисунок. Выявить черты сходства зародышей человека и других позвоночных. Выявите черты сходства зародышей человека с зародышами свиньи. О чем свидетельствуют сходства зародышей? Сформулируйте суть биогенетического закона.

2. Изучите этапы индивидуального развития зародыша. Сделайте рисунки основных этапов (учебник А.А. Каменский и др. Общая биология 10-11 классы, из Дрофа, стр.131-135). Запишите какие системы органов формируются из эктодермы, энтодермы, мезодермы.

3. Изучите этапы индивидуального развития человека, репродуктивное здоровье человека. Дайте определение понятий: эмбриональный период развития, постэмбриональный период развития, репродуктивное здоровье. Заполните таблицу:

Этапы индивидуального развития человека

Этап	Характеристика

4. Соотнесите органы и структуры организма человека с зародышевыми листками, из которых они формируются в процессе дифференцировки клеток. Внесите в таблицу соответствующие цифры.

Зародышевый листок	Органы и структуры организма
Эктодерма	
Энтодерма	
Мезодерма	

1. Блуждающий нерв	9. Почки
2. Головной мозг	10. Сердце
3. Желудок	11. Скелет
4. Кровеносные сосуды	12. Слюнные железы
5. Легкие	13. Спинной мозг
6. Мышцы	14. Толстый кишечник
7. Печень	15. Эпидермис кожи.
8. Половые железы	

Контрольные вопросы:

1. Какое влияние оказывает алкоголь, никотин, наркотические вещества на развитие зародыша человека?
2. Что понимают под здоровым образом жизни?
3. Каково биологическое значение смерти как финальной стадии онтогенеза?
4. Какие типы постэмбрионального развития существуют. Чем отличаются эти типы развития? Приведите примеры животных, для которых они характерны?

Форма контроля: таблицы, ответы на контрольные вопросы.

Приложение

Зародышевое сходство

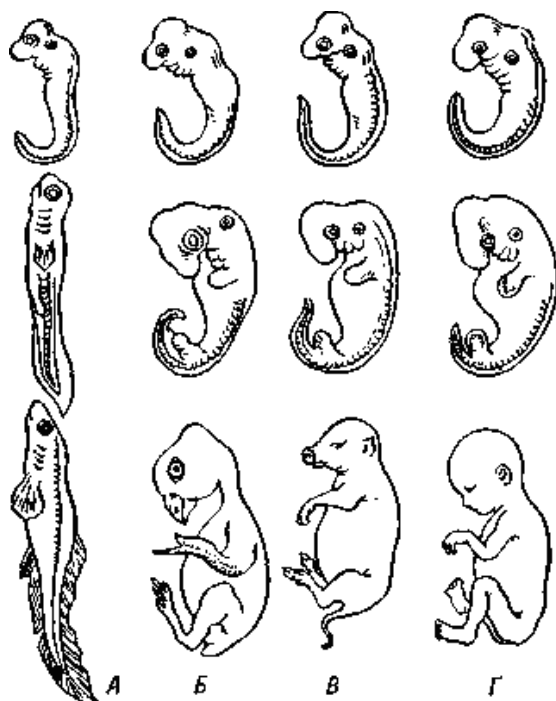
Эмпирическое обобщение К. М. Бэра (1828), т. н. закон зародышевого сходства в онтогенезе всех животных сначала выявляются признаки высших таксономических категорий (типа, класса), в ходе дальнейшей эмбриональной дифференцировки развиваются особенности отряда, семейства, рода, вида и особи. В силу этой закономерности представители разных групп организмов (например, классов подтипа позвоночных) на ранних стадиях эмбриогенеза обычно более сходны друг с другом, чем взрослые особи. Например, в онтогенезе курицы прежде всего обозначаются характерные черты типа хордовых, позднее — подтипа позвоночных, затем класса птиц, отряда курообразных и т. д. В основе действия закона

зародышевого сходства лежит большая жизнеспособность тех мутантов, у которых фенотипический эффект мутаций проявляется на более поздних стадиях онтогенеза; рано проявляющиеся мутации чаще приводят к нарушениям работы сложных корреляционных систем в развивающемся организме, что ведёт к гибели зародыша. Поэтому онтогенез в целом проявляет тенденцию оставаться консервативным (особенно на ранних стадиях). З. с. разных видов есть следствие их филогенетического родства и указывает на общность происхождения, что впервые подчеркнул Ч. Дарвин.

На ранних стадиях развития эмбрионы свиньи и человека имеют большое сходство. На более поздних стадиях зародыши все более и более отличаются по внешнему и внутреннему строению. Так, в ходе развития зародыша свиньи вначале появляются свойства позвоночных, затем – класса млекопитающих, и лишь потом свойства данного конкретного вида – свиньи. Сходство зародышей разных систематических групп свидетельствует об общности их происхождения.

Биогенетический закон: Эмбрионы обнаруживают, уже начиная с самых ранних стадий, известное общее сходство в пределах типа.

Рис.1 Последовательные стадии развития зародышей рыбы (А), курицы (Б), свиньи (В), человека (Г). (Источник: «Биологический энциклопедический словарь.» Гл. ред. М. С. Гиляров; Редкол.: А. А. Бабаев, Г. Г. Винберг, Г. А. Заварзин и др. — 2-е изд., исправл. — М.: Сов. Энциклопедия, 1986.)



У животных встречаются циклы развития с полным и неполным превращением. Цикл развития с полным превращением включает с себя несколько личиночных стадий. Например, яйцо, гусеница, куколка, бабочка. Цикл развития с неполным превращением включает в себя только одну личиночную стадию. Например, икринка, головастик, лягушка.

Индивидуальное развитие человека. Репродуктивное здоровье человека

Эмбриональный период развития – период, начинающийся с оплодотворения и представляющий собой процесс формирования сложного многоклеточного организма, в котором представлены все системы органов.

Постэмбриональный период развития – период, начинающийся с завершения эмбрионального и включающий в себя половое созревание, взрослое состояние, старость и заканчивающийся смертью.

Репродуктивное здоровье – состояние полного физического и социального благополучия, а не только отсутствие заболеваний репродуктивной системы, нарушения ее функций и/или процессов в ней, а также способность к воспроизведению.

Этапы индивидуального развития человека

Этап	Характеристика
Эмбриональный	Начинается с момента оплодотворения яйцеклетки, заканчивается с рождением ребенка. Во внутриутробном периоде развития закладываются все органы человека.
Новорожденность	Продолжается 8-10 дней от момента рождения. В это время ребенок вскармливается молозивом.
Грудной	Продолжается до года. Ребенок вскармливается молоком. Интенсивно увеличивается длина и масса тела, прорезаются зубы.
Раннее детство	От 1 года до 4 лет. Заканчивается прорезывание зубов. Ребенок растет, но уже медленнее, чем в грудном возрасте.
Первое детство	От 4 до 7 лет. Идет рост организма, появляются первые постоянные зубы.
Второе детство	От 8 до 12 лет. Выявляются половые различия в размерах и форме тела, начинается усиленный рост тела в длину. Развиваются вторичные половые признаки (у девочек раньше и быстрее).
Подростковый	От 12 до 16 лет. Наблюдается дальнейшее увеличение скоростей тела – пубертатный скачок. У мальчиков рост происходит быстрее и дольше по времени. Формируются вторичные половые признаки.

Юношеский	От 17 до 21 года. Заканчивается процесс роста и формирование организма. Все основные размерные признаки достигают окончательной величины. Завершается формирование половой системы. Человек становится половозрелым.
Зрелость	От 22 до 55-60 лет. Форма и строение тела изменяются мало. В этот период человек способен к воспроизведению потомства.
Пожилой возраст	От 60 до 75 лет. Форма и строение тела не изменяются, а в конце длина тела начинает уменьшаться. В этот период человек перестает быть способным к воспроизведению потомства.
Старость	От 75 до 90 лет. В этот период происходят дегенеративные изменения организма. Период заканчивается смертью.

Клетки зародыша очень чувствительны к неблагоприятным воздействиям из окружающей среды. Особо опасным является никотин, алкоголь и наркотики, проникающие в эмбрион через плаценту от матери. Ребенок рождается с алкогольной или никотиновой зависимостью, с поврежденной нервной или эндокринной системой, иногда – с уродствами. Здоровый образ жизни — образ жизни человека, направленный на профилактику болезней и укрепление здоровья.

Смерть – это прекращение жизнедеятельности организма. Однако смерть необходима для эволюционного процесса. Без смерти не происходила бы смена поколений – одна из основных движущих сил эволюции.

ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ И СЕЛЕКЦИИ

Тема: Составление простейших схем скрещивания и решение генетических задач.

Цель: Закрепить основные генетические законы и понятия, научиться составлять простейшие схемы скрещивания для решения генетических задач, на конкретных примерах показать, как наследуются признаки при моногибридном и дигибридном скрещивании.

Задание:

I. Вспомните генетическую символику и допишите символы:

P – родители, Г

– гаметы,

F – потомство

A – доминантные признаки

? – рецессивные признаки

? - женский пол,

? – мужской пол,

? – скрещивание

II. Решите задачи совместно с преподавателем:

1) У гусей признак красные лапы доминирует над желтой окраской лап. Гетерозиготного гуся с красной окраской лап скрестили с гусихой с желтыми лапами. Определите генотип и фенотип возможного потомства?

2) У человека длинные ресницы и карие глаза доминируют над короткими ресницами и голубыми глазами. Женщина с длинными ресницами и карими глазами, гомозигота по генотипу, вышла замуж за мужчину с короткими ресницами и голубыми глазами. Определите фенотип их возможных детей?

III. Самостоятельно решите задачи:

1) У томатов красная окраска доминирует над оранжевой окраской. Определите генотип и фенотип потомства от скрещивания гетерозиготного мужского томата с красной окраской с женским томатом с оранжевой окраской?

2) У человека римский нос и веснушки доминируют над прямым носом и отсутствием веснушек. Женщина по генотипу – гомозигота рецессивная (по двум признакам) вышла замуж за мужчину по генотипу – гетерозигота (по двум признакам). Определите фенотип родителей и их возможных детей?

Форма контроля: задачи.

Тема: Составление простейших схем моногибридного и дигибридного скрещивания.

Решение генетических задач

Цель: Изучить алгоритм решения задач на моногибридное и дигибридное скрещивание, применение основных законов наследования

Задание:

1. Вспомнить основные законы наследования признаков (использовать текст учебника А.А. Каменский, Е.А. Криксунов, В.В. Пасечник Общая биология, 10-11 кл и дополнительный материал)
2. Ознакомиться с правилами оформления генетических задач
3. Коллективный разбор задач на моногибридное и дигибридное скрещивание
4. Самостоятельно решить задачи на моногибридное и дигибридное скрещивание, подробно описывая ход решения и сформулировать полный ответ
5. Решить предложенные тесты с оформлением задачи. Провести взаимопроверку
6. Обсудить результаты в группе: что вызвало сложности, что осталось непонятным.

Задачи на моногибридное скрещивание

Задача № 1. У крупного рогатого скота ген, обуславливающий черную окраску шерсти, доминирует над геном, определяющим красную окраску. Какое потомство можно ожидать от скрещивания гомозиготного черного быка и красной коровы?

Разберем решение этой задачи. Вначале введем обозначения. В генетике для генов приняты буквенные символы: доминантные гены обозначают прописными буквами, рецессивные — строчными. Ген черной окраски доминирует, поэтому его обозначим А. Ген красной окраски шерсти рецессивен — а. Следовательно, генотип черного гомозиготного быка будет АА. Каков же генотип у красной коровы? Она обладает рецессивным признаком, который может проявиться фенотипически только в гомозиготном состоянии (организме). Таким образом, ее генотип аа. Если бы

в генотипе коровы был хотя бы один доминантный ген А, то окраска шерсти у нее не была бы красной.

Теперь, когда генотипы родительских особей определены, необходимо составить схему теоретического скрещивания.

Черный бык образует один тип гамет по исследуемому гену — все половые клетки будут содержать только ген А. Для удобства подсчета выписываем только типы гамет, а не все половые клетки данного животного. У гомозиготной коровы также один тип гамет — а. При слиянии таких гамет между собой образуется один, единственно возможный генотип — Аа, т.е. все потомство будет единообразно и будет нести признак родителя, имеющего доминантный фенотип — черного быка. Таким образом, можно записать следующий ответ: при скрещивании гомозиготного черного быка и красной коровы в потомстве следует ожидать только черных гетерозиготных телят.

Следующие задачи следует решить самостоятельно, подробно описав ход решения и сформулировав полный ответ (варианты определяет преподаватель).

Задача № 2. Какое потомство можно ожидать от скрещивания коровы и быка, гетерозиготных по окраске шерсти?

Задача № 3. У морских свинок вихрастая шерсть определяется доминантным геном, а гладкая — рецессивным.

1. Скрещивание двух вихрастых свинок между собой дало 39 особей с вихрастой шерстью и 11 гладкошерстных животных. Сколько среди особей, имеющих доминантный фенотип, должно оказаться гомозиготных по этому признаку?

2. Морская свинка с вихрастой шерстью при скрещивании с особью, обладающей гладкой шерстью, дала в потомстве 28 вихрастых и 26 гладкошерстных потомков. Определите генотипы родителей и потомков.

Задача № 4. На звероферме получен приплод в 225 норок. Из них 167 животных имеют коричневый мех и 58 норок голубовато-серой окраски.

Определите генотипы исходных форм, если известно, что ген коричневой окраски доминирует над геном, определяющим голубовато-серый цвет шерсти.

Задача № 5. У человека ген карих глаз доминирует над геном, обуславливающим голубые глаза. Голубоглазый мужчина, один из родителей которого имел карие глаза, женился на кареглазой женщине, у которой отец имел карие глаза, а мать — голубые. Какое потомство можно ожидать от этого брака?

Задача № 6. Альбинизм наследуется у человека как рецессивный признак. В семье, где один из супругов альбинос, а другой имеет пигментированные волосы, есть двое детей. Один ребенок альбинос, другой — с окрашенными волосами. Какова вероятность рождения следующего ребенка-альбиноса?

Задачи на дигибридное скрещивание

Задача № 1. Выпишите гаметы организмов со следующими генотипами: AABV; aabb; AABЬ; aaBV; AaBV; Aabb; AaBЬ; AABVCC; AABЬCC; AaBЬCC; AaBЬCc.

Разберем один из примеров. При решении подобных задач необходимо руководствоваться законом чистоты гамет: гамета генетически чиста, так как в нее попадает только один ген из каждой аллельной пары. Возьмем, к примеру, особь с генотипом AaBbCc. Из первой пары генов — пары А — в каждую половую клетку попадает в процессе мейоза либо ген А, либо ген а. В ту же гамету из пары генов В, расположенных в другой хромосоме, поступает ген В или b. Третья пара также в каждую половую клетку поставляет доминантный ген С или его рецессивный аллель — с. Таким образом, гамета может содержать или все доминантные гены — ABC, или же рецессивные — abc, а также их сочетания: ABc, AbC, Abe, aBC, aBc, a bC.

Чтобы не ошибиться в количестве сортов гамет, образуемых организмом с исследуемым генотипом, можно воспользоваться формулой $N = 2^n$, где N — число типов гамет, а n — количество гетерозиготных пар

генов. В правильности этой формулы легко убедиться на примерах: гетерозигота Аа имеет одну гетерозиготную пару; следовательно, $N = 2^1 = 2$. Она образует два сорта гамет: А и а. Дигетерозигота АаВв содержит две гетерозиготные пары: $N = 2^2 = 4$, формируются четыре типа гамет: АВ, Ав, аВ, ав. Тригетерозигота АаВвСс в соответствии с этим должна образовывать 8 сортов половых клеток $N = 2^3 = 8$), они уже выписаны выше.

Задача № 2. У крупного рогатого скота ген комолости доминирует над геном рогатости, а ген черного цвета шерсти — над геном красной окраски. Обе пары генов находятся в разных парах хромосом.

1. Какими окажутся телята, если скрестить гетерозиготных по обоим парам признаков быка и корову?
2. Какое потомство следует ожидать от скрещивания черного комолого быка, гетерозиготного по обоим парам признаков, с красной рогатой коровой?

Задача №3. У собак черный цвет шерсти доминирует над кофейным, а короткая шерсть — над длинной. Обе пары генов находятся в разных хромосомах.

1. Какой процент черных короткошерстных щенков можно ожидать от скрещивания двух особей, гетерозиготных по обоим признакам?
2. Охотник купил черную собаку с короткой шерстью и хочет быть уверен, что она не несет генов длинной шерсти кофейного цвета. Какого партнера по фенотипу и генотипу надо подобрать для скрещивания, чтобы проверить генотип купленной собаки?

Задача № 4. У человека ген карих глаз доминирует над геном, определяющим развитие голубой окраски глаз, а ген, обуславливающий умение лучше владеть правой рукой, преобладает над геном, определяющим развитие леворукости. Обе пары генов расположены в разных хромосомах. Какими могут быть дети, если родители их гетерозиготны?

Дополнительный материал

I. Основные результаты при различных видах скрещивания:

Моногибридные расщепления

1) Расщепления нет (все дети одинаковые) – скрещивали двух гомозигот $AA \times aa$ (первый закон Менделя).

2) Расщепление 3:1 (75% / 25%) – скрещивали двух гетерозигот $Aa \times Aa$ (второй закон Менделя).

3) Расщепление 1:2:1 (25% / 50% / 25%) – скрещивали двух гетерозигот $Aa \times Aa$ при неполном доминировании (промежуточном характере наследования).

4) Расщепление 1:1 (50% / 50%) – скрещивали гетерозиготу и рецессивную гомозиготу $Aa \times aa$ (анализирующее скрещивание).

Первый закон Менделя

(закон единообразия, закон доминирования)

При скрещивании чистых линий (гомозигот) все потомство получается одинаковое (единообразие первого поколения, расщепления нет).

P	AA	$\times$	aa
G	(A)		(a)
F_1	Aa		

У всех потомков первого поколения (F_1) проявляется доминантный признак (желтый горох), а рецессивный признак (зеленый горох) находится в скрытом состоянии.

Второй закон Менделя (закон расщепления)

При самоопылении гибридов первого поколения (при скрещивании двух гетерозигот) в потомстве получается расщепление 3:1 (75% доминантного признака, 25% рецессивного признака).

F_1	Aa	$\times$	Aa
G	(A) (a)	(A) (a)	F_2
	AA ; $2Aa$		aa

Неполное доминирование

Если две гетерозиготы скрещиваются при неполном доминировании (промежуточном характере наследования), то гетерозигота Aa имеет признак,

промежуточный между доминантным и рецессивным (например, у ночной красавицы АА красные лепестки, Аа розовые, аа белые). Получается расщепление по фенотипу 1:2:1 (25% / 50% / 25%).

Анализирующее скрещивание

При скрещивании гетерозиготы Аа с рецессивной гомозиготой аа получается расщепление 1:1 (50% / 50%).

P	Aa	x	aa
G	(A) (a)		(a)
F ₁	Aa; aa		

Дигибридные расщепления

1) Расщепления нет (все дети одинаковые) – скрещивали двух гомозигот ААВВ х ааbb (или ААbb х ааВВ).

2) Расщепление 9:3:3:1 – скрещивали двух гетерозигот АаВb х АаВb (третий закон Менделя).

3) Расщепление 1:1:1:1 – скрещивали дигетерозиготу и рецессивную гомозиготу АаВb х ааbb (анализирующее скрещивание)

II. Правила оформления генетических задач

Используйте при составлении схем скрещивания специальные принятые международные символы:

P – перента – родители. Родительские организмы, взятые для скрещивания отличающиеся наследственными задатками.

F — филис — дети. Гибридное потомство. F₁ - гибриды I поколения.

F₂ — гибриды II поколения. G - гаметы А а.

А, В - доминантные гены, отвечающие за доминантные признаки (пример, желтую окраску и гладкую поверхность семян гороха).

а, в — рецессивные гены, отвечающие за развитие рецессивных признаков (пример, зеленой окраски семян гороха и морщинистой поверхности семян гороха)

A, a — аллельные гены, определяющие конкретный признак.

B, b - аллельные гены, определяющие другой какой-либо признак. AA, BB - доминантные гомозиготы.

aa, bb — рецессивные гомозиготы.

Aa — гетерозигота при моногибридном скрещивании. X — скрещивание.

♀ - символ, обозначающий женский пол особи (символ Венеры – зеркало с ручкой).

♂ - символ, обозначающий мужской пол особи (символ Марса - копье и щит).

Решая любую задачу по генетике, необходимо придерживаться следующего алгоритма:

1. Прочитать условие задачи от начала до конца.
2. Перевести данные задачи в генетические символы.
3. Записать условие задачи в краткой форме.
4. Осуществить решение, опираясь на соответствующую закономерность.
5. Прочитать условие задачи еще раз и сверить с решением, то ли найдено.
6. Написать ответ в согласии с условием задачи. Образец решения задачи.

Форма контроля: задачи, контрольная работа.

Тема: Анализ фенотипической изменчивости.

Цель: изучить и проанализировать особенности модификационной изменчивости, выявить ее причины.

Оборудование: линейка, листья, простой карандаш, калькулятор.

Задание:

1. Измерьте длину листьев в миллиметрах и запишите данные.
2. Составьте таблицу, где укажите длину листьев по возрастанию и их количество.
3. По данным таблицы постройте график вариационной кривой длины листьев.

По оси X – длина листьев в мм, по оси V - количество листьев.

4. По формуле найдите среднюю длину листьев

$$M =$$

M - средняя длина листьев n –

общее число листьев

p - частота встречаемости, шт V–

длина листа

- знак суммы

5. Сформулируйте и запишите определение «модификационная изменчивость».

6. Сделайте вывод об особенностях и причинах модификационной изменчивости, используя текст учебника

Форма контроля: таблицы, ответы на контрольные вопросы.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ. ЭВОЛЮЦИОННОЕ УЧЕНИЕ

Тема: Описание особей по морфологическому критерию.

Цель работы: усвоить понятие морфологический критерий вида, закрепить умения составлять описательную характеристику растений, работать с различными источниками информации.

Оборудование: гербарные материалы растений разных видов или наглядный раздаточный материал (рисунок), карточка - определитель.

Задание:

1. Пользуясь карточкой-определителем, определите названия видов растений, предложенных для работы.

2. Сравните растения двух видов, выявите черты сходства и различия. Чем объясняются сходства (различия) растений?

3. Сделайте вывод о достоинстве и недостатках морфологического критерия в определении вида.

Форма контроля: таблица.

Тема: Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни.

Цель: изучить и проанализировать различные гипотезы происхождения жизни на Земле.

Задание:

1. Прочитать текст «Многообразие теорий возникновения жизни на Земле».
2. Заполнить таблицу, используя опорный конспект и текст учебника.
3. Сделайте вывод: Какая теория является наиболее правдоподобной с вашей точки зрения? Почему?

Многообразие теорий возникновения жизни на Земле

1. Теория креационизма.

Согласно этой теории жизнь возникла в результате какого-то сверхъестественного события в прошлом всемогущим Творцом. Ее придерживаются последователи почти всех наиболее распространенных религиозных учений.

Традиционное иудейско-христианское представление о сотворении мира, изложенное в Книге Бытия, вызывало и продолжает вызывать споры. Хотя все христиане признают, что Библия — это завет Господа людям, по вопросу о длине «дня», упоминавшегося в Книге Бытия, существуют разногласия.

Некоторые считают, что мир и все населяющие его организмы были созданы за 6 дней по 24 часа. Другие христиане не относятся к Библии как к научной книге и считают, что в Книге Бытия изложено в понятной для людей форме теологическое откровение о сотворении всех живых существ всемогущим Творцом.

Процесс божественного сотворения мира мыслится как имевший место лишь однажды и потому недоступный для наблюдения. Этого достаточно, чтобы вынести всю концепцию божественного сотворения за рамки научного исследования. Наука занимается только теми явлениями, которые поддаются

наблюдению, а потому она никогда не будет в состоянии ни доказать, ни опровергнуть эту концепцию.

Теория креационизма и в настоящее время достаточно широко распространена, причем не только в религиозных, но и в научных кругах. Обычно ее используют для объяснения наиболее сложных, не имеющих на сегодняшний день решения вопросов биохимической и биологической эволюции

2. Теория панспермии.

Эта теория не предлагает никакого механизма для объяснения первичного возникновения жизни, а выдвигает идею о ее внеземном происхождении. Поэтому ее нельзя считать теорией возникновения жизни как таковой; она просто переносит проблему в какое-то другое место во Вселенной.

Согласно гипотезе панспермии жизнь существует вечно и переносится с планеты на планету метеоритами. Простейшие организмы или их споры («семена жизни»), попадая на новую планету и найдя здесь благоприятные условия, размножаются, давая начало эволюции от простейших форм к сложным. Возможно, что жизнь на Земле возникла из одной-единственной колонии микроорганизмов, заброшенных из космоса.

Для обоснования этой теории используются многократные появления НЛО, наскальные изображения предметов, похожих на ракеты и «космонавтов», а также сообщения якобы о встречах с инопланетянами. При изучении материалов метеоритов и комет в них были обнаружены многие «предшественники живого» — такие вещества, как цианогены, синильная кислота и органические соединения, которые, возможно, сыграли роль «семян», падавших на голую Землю.

Сторонниками этой гипотезы были лауреаты Нобелевской премии Ф. Крик, Л. Оргел. Ф. Крик основывался на двух косвенных доказательствах:

- универсальности генетического кода;
- необходимости для нормального метаболизма всех живых существ молибдена, который встречается сейчас на планете крайне редко.

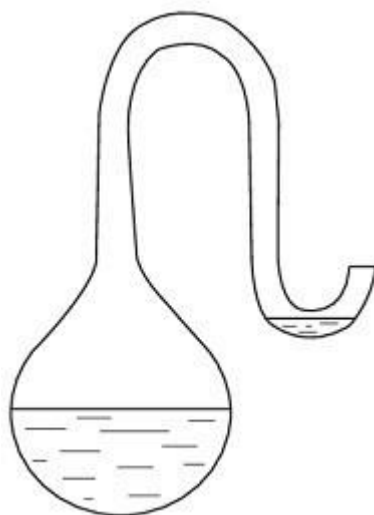
3. Теория самопроизвольного (спонтанного) зарождения.

Теория самопроизвольного зарождения жизни была широко распространена в Древнем мире — Вавилоне, Китае, Древнем Египте и Древней Греции (этой теории придерживался, в частности, Аристотель).

Ученые Древнего мира и средневековой Европы верили в то, что живые существа постоянно возникают из неживой материи: черви — из грязи, лягушки — из тины, светлячки — из утренней росы и т.п. Так, известный голландский ученый 17 в. Ван-Гельмонт совершенно серьезно описывал в своем научном трактате опыт, в котором он за 3 недели получил в запертом темном шкафу мышей непосредственно из грязной рубашки и горсти пшеницы. Впервые широко распространенную теорию решился подвергнуть экспериментальной проверке итальянский ученый Франческо Реди (1688). Он поместил несколько кусков мяса в сосуды и часть из них закрыл кисеей. В открытых сосудах на поверхности гниющего мяса появились белые червячки — личинки мух. В сосудах же, прикрытых кисеей, личинки мух отсутствовали. Таким образом Ф. Реди удалось доказать, что личинки мух появляются не из гниющего мяса, а из яиц, отложенных мухами на его поверхность. В 1862 г. знаменитый французский химик и микробиолог Луи Пастер опроверг эту теорию, он прокипятил питательный бульон в стеклянной колбе, но колба была не обычная, а с горлышком в виде S-образной трубки. Воздух, а следовательно и «жизненная сила», могли проникать в колбу, но пыль, а вместе с нею и микроорганизмы,

присутствующие в воздухе, оседали в нижнем колене S-образной трубки, и бульон в колбе оставался стерильным (рис.1). Однако стоило сломать горло колбы или ополоснуть стерильным бульоном нижнее колено S-образной трубки, как бульон начинал быстро мутнеть — в нем появлялись микроорганизмы.

Таким образом, благодаря работам Луи Пастера теория самозарождения была признана.



Пастеровская колба

5. Гипотеза биохимической эволюции.

Из всех теорий происхождения жизни наиболее распространенной и признанной в научном мире является теория биохимической эволюции, предложенная в 1924 г. советским биохимиком академиком А.И. Опариным (в 1936 г. он подробно изложил ее в своей книге «Возникновение жизни»).

Сущность этой теории состоит в том, что биологической эволюции — т.е. появлению, развитию и усложнению различных форм живых организмов, предшествовала химическая эволюция — длительный период в истории Земли, связанный с появлением, усложнением и совершенствованием

взаимодействия между элементарными единицами, «кирпичиками», из которых состоит все живое — органическими молекулами.

Предбиологическая (химическая) эволюция

По мнению большинства ученых (в первую очередь астрономов и геологов), Земля сформировалась как небесное тело около 5 млрд лет т.н. путем конденсации частиц вращавшегося вокруг Солнца газопылевого облака.

Под влиянием сил сжатия частицы, из которых формируется Земля, выделяют огромное количество тепла. В недрах Земли начинаются термоядерные реакции. В результате Земля сильно разогревается. Таким образом, 5 млрд лет т.н. Земля представляла собой несущийся в космическом пространстве раскаленный шар, температура поверхности которой достигала 4000-8000°С .

Постепенно, за счет излучения тепловой энергии в космическое пространство, Земля начинает остывать. Около 4 млрд лет т.н. Земля остывает настолько, что на ее поверхности формируется твердая кора; одновременно из ее недр вырываются легкие, газообразные вещества, поднимающиеся вверх и формирующие первичную атмосферу. По составу первичная атмосфера существенно отличалась от современной. Свободный кислород в атмосфере древней Земли, по-видимому, отсутствовал, а в ее состав входили вещества в восстановленном состоянии, такие, как водород (H_2), метан (CH_4), аммиак (NH_3), пары воды (H_2O), а возможно, также азот (N_2), окись и двуокись углерода (CO и CO_2).

Восстановительный характер первичной атмосферы Земли чрезвычайно важен для зарождения жизни, поскольку вещества в восстановленном состоянии обладают высокой реакционной способностью и в определенных условиях способны взаимодействовать друг с другом,

образуя органические молекулы. Отсутствие в атмосфере первичной Земли свободного кислорода (практически весь кислород Земли был связан в виде окислов) также является важной предпосылкой возникновения жизни, поскольку кислород легко окисляет и тем самым разрушает органические соединения. Поэтому при наличии в атмосфере свободного кислорода накопление на древней Земле значительного количества органических веществ было бы невозможно.

Около 5 млрд лет т.п. — возникновение Земли как небесного тела; температура поверхности — 4000-8000°C

Около 4 млрд лет т.н. - формирование земной коры и первичной атмосферы.

Когда температура первичной атмосферы достигает 1000°C, в ней начинается синтез простых органических молекул, таких, как аминокислоты, нуклеотиды, жирные кислоты, простые сахара, многоатомные спирты, органические кислоты и др. Энергию для синтеза поставляют грозвые разряды, вулканическая деятельность, жесткое космическое излучение и, наконец, ультрафиолетовое излучение Солнца, от которого Земля еще не защищена озоновым экраном, причем именно ультрафиолетовое излучение ученые считают основным источником энергии для абиогенного (т.е. проходящего без участия живых организмов) синтеза органических веществ. Признанию и широкому распространению теории А.И. Опарина во многом способствовало то, что процессы абиогенного синтеза органических молекул легко воспроизводятся в модельных экспериментах.

Однако возможность абиогенного синтеза органических веществ в условиях, близких к условиям древней Земли, была впервые показана в опыте С. Миллера.

В 1953 г. Стенли Миллер воспроизвел в стеклянной колбе с впаянными в неё электродами первичную атмосферу Земли, которая, по мнению ученых того времени, состояла из водорода метана CH_4 , аммиака NH_3 и паров воды. Через эту газовую смесь С. Миллер в течение недели пропускал электрические разряды, имитирующие грозовые. По окончании эксперимента в колбе были обнаружены α -аминокислоты, органические кислоты и мочевины. При повторении опыта С. Миллеру удалось получить отдельные нуклеотиды и короткие полинуклеотидные цепочки из пяти-шести звеньев.

В дальнейших опытах по абиогенному синтезу, проводимых различными исследователями, использовались не только электрические разряды, но и другие виды энергии, характерные для древней Земли, — космическое, ультрафиолетовое и радиоактивное излучения, высокие температуры, присущие вулканической деятельности, а также разнообразные варианты газовых смеси, имитирующих первичную атмосферу. В результате был получен практически весь спектр органических молекул, характерных для живого: аминокислоты, нуклеотиды, жироподобные вещества, простые сахара, органические кислоты.

Когда температура первичной атмосферы опустилась ниже 100°C , на Землю обрушились горячие дожди и появился первичный океан. С потоками дождя в первичный океан поступали абиогенно синтезированные органические вещества, что превратило его, по образному выражению английского биохимика Джона Холдейна, в разбавленный «первичный бульон». По-видимому, именно в первичном океане начинаются процессы образования из простых органических молекул — мономеров сложных органических молекул — биополимеров (белков, нуклеиновых кислот).

Жизнь всех современных живых существ — это процесс непрерывного взаимодействия важнейших биополимеров живой клетки — белков и нуклеиновых кислот.

Белки — это «молекулы-рабочие», «молекулы-инженеры» живой клетки.

Таким образом, тайна зарождения жизни — это тайна возникновения механизма взаимодействия белков и нуклеиновых кислот. Какими же сведениями об этом процессе располагает современная наука? Какие молекулы явились первичной основой жизни — белки или нуклеиновые кислоты?

Ученые полагают, что, несмотря на ключевую роль белков в обмене веществ современных живых организмов, первыми «живыми» молекулами были не белки, а нуклеиновые кислоты, а именно рибонуклеиновые кислоты (РНК).

Исключительно сложный, не до конца понятный современной науке процесс возникновения жизни на Земле прошел с исторической точки зрения чрезвычайно быстро. Уже 3,5 млрд лет т.н. химическая эволюция завершилась появлением первых живых клеток и началась биологическая эволюция.

Форма контроля: таблица.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА

Тема: Анализ и оценка различных гипотез происхождения человека.

Цель работы: научиться анализировать и давать оценку различным гипотезам происхождения человека, аргументировать свой ответ.

Ход работы:

1. Изучите опорный конспект «Многообразие теорий о происхождении человека».

2. Используя опорный конспект, заполните таблицу:

№	Теория	Суть теории (ее основная идея)
1	Библейская гипотеза (гипотеза креационизма)	
2	Космическая гипотеза	
3	Естественнонаучное происхождение человека	
4	Гипотеза эволюционная	
5	Теория полуводного происхождения человека	
6	Трудовая теория	
7	Мутационная теория	
8	Тарзиальная гипотеза	

3. Укажите ту точку зрения, которую вы разделяете. Аргументируйте свой ответ.

4. Сделайте выводы о решении проблемы происхождения человека.

Дополнительное задание

1) Человек – биосоциальное существо. Перечислите, проведя самоанализ, какие свои характеристики вы считаете биологическими, а какие социальными. Можно ли их изменить?

«Многообразие теорий о происхождении человека».

1. Библейская гипотеза (гипотеза креационизма).

Его последователи отрицают все основные теории происхождения человека. Считается, что людей сотворил Бог, который является высшим звеном в мире.

Человек был создан по его подобию из небиологического материала. Библейская версия теории гласит, что первыми людьми были Адам и Ева. Их Бог сотворил из небиологического материала, например из глины. Подавляющее большинство скептиков считают эту теорию невозможной, оценивая ее вероятность в миллиардные доли процента. Версия сотворения всего живого Богом не требует доказательства, она просто существует и имеет на это право.

2. Теория космического вмешательства.

В основе этой версии происхождения человека стоит деятельность посторонних цивилизаций.

Считается, что люди являются потомками инопланетных созданий, которые высадились на Землю миллионы лет назад. Такая история происхождения человека имеет сразу несколько развязок. По мнению одних, люди появились в результате скрещивания инопланетян с прародителями.

Другие считают, что всему виной генная инженерия высших форм разума, которые вывели гомо сапиенс из колбы и собственных ДНК.

Кто-то уверен, что люди произошли в результате ошибки опытов над животными. С другой стороны, весьма интересной и вероятной является версия об инопланетном вмешательстве в эволюционное развитие гомо сапиенса.

Не секрет, что археологи до сих пор находят в различных уголках планеты многочисленные рисунки, записи и прочие свидетельства о том, что античным людям помогали какие-то сверхъестественные силы. Это касается

и индейцев Майя, которых якобы просвещали внеземные создания с крыльями на странных небесных колесницах.

Также существует теория о том, что вся жизнь человечества от происхождения до пика эволюции протекает по давно прописанной программе, заложенной инопланетным разумом. Есть и альтернативные версии о переселении землян с планет таких систем и созвездий, как Сириус, Скорпион, Весы и т. д.

Естественнонаучные теории происхождения человека.

3. Эволюционная гипотеза.

Последователи этой версии полагают, что появление человека на Земле связано с видоизменением приматов в процессе естественного отбора.

Исходя из нее, люди произошли от некоторых видов обезьян (шимпанзе). По Дарвину причиной преобразования обезьяны в человека послужили медленные эволюционные изменения. Эволюция началась под влиянием естественного отбора и прочих внешних факторов. Последователи этого движения сходятся во мнении, что все типы представителей фауны и флоры на Земле изменчивы и происходят из других, ранее существовавших, видов. Таким образом, теория основывается на непостоянстве всего живого в природе. На планете выживают только сильнейшие формы, которые способны приспосабливаться к текущим условиям среды. Человек как раз и является таким существом. Благодаря эволюции и стремлению выживать люди стали развивать свои умения и познания. Теория эволюции действительно имеет ряд интересных доказательств и свидетельств, как археологических, палеонтологических, генетических, так и психологических.

4. Полуводная теория.

Эту гипотезу отстаивает доцент кафедры философии Марийского государственного университета Леонард Иванович Ибраев. Согласно его гипотезе люди произошли не от "волосатых, маломозглых и неуклюжих на земле человекообразных обезьян, а ведут свой род от бесшерстных, большеголовых и двуногих прибрежных полуводных обезьян (нияпитеков), которые обитали три – два миллиона лет назад, по берегам рек, ручьёв и озёр.

В качестве подтверждений гипотезы автор приводит следующие особенности строения и жизнедеятельности современного человека:

— ребёнок до 3-х месяцев способен плавать в воде, затаивая дыхание, а лишь позднее учится ходить;

— ноздри у человека направлены вниз, что является приспособлением к защите дыхательных путей от волн при плавании (направленность ноздрей у человекообразных обезьян вперёд крайне неудобна для полуводного образа жизни);

— волосяной покров на теле современного человека редуцирован, потому что мокрая шерсть при выходе на сушу была у полуводных обезьян существенной помехой в терморегуляции (у всех обезьян шерстный покров сохранился, т.к. ночью в тропиках достаточно холодно);

— волосы, лучше развитые на голове у современных женщин, чем у мужчин, являются наследием мощного волосяного покрова самок нияпитеков, который способствовал удержанию на голове детёнышей при плавании;

— питание нияпитеков мягкими моллюсками, водорослями, полуводными растениями благоприятствовало формированию современного типа зубной системы человека.

5. Трудовая теория.

Энгельс, в книге «Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека» объяснил, что именно труд превратил обезьяноподобных предков в людей. Начало изготовления орудия труда совпадает с возникновением речи и мышления. Около 5 млн. лет назад австралопитеки начали трудиться и при этом развивали свои руки и мозг. Прямохождение перестроило организм, освободив передние конечности, тем самым было создано условие для совершения труда, изменения положения головы и глаз. Это привело к возрастанию зрительной информации. Труд привел к зарождению и развитию социальных отношений, сознания, мышления, языка, и тем самым превратил обезьяну в человека.

Жизненный опыт в познании природы совершенствовался от поколения к поколению, из-за чего существующие инстинкты (генетически заложенные программы поведения в определенных условиях) постепенно отмирали. Поэтому возникла необходимость в небιологическом способе хранения и передачи информации. Так появилась символическая деятельность – применение символов в качестве образов объектов при хранении и передаче информации и при речи. Все это развивало мозг, и привело к возникновению абстрактного мышления.

С появлением труда, человек перестал подчиняться биологическим факторам эволюции, т.е. триадам Дарвина. В дальнейшем эволюция человека начала зависеть от социальных факторов: трудовой деятельности, общественного образа жизни, речи и мышления. Социальные факторы начали влиять на человека современного вида (кроманьонца) около 40 тысяч лет назад.

6. Мутационная теория.

В начале XX века, появилась мутационная теория эволюции нидерландского ученого Хуго де Фриза. Согласно этой теории, новые виды

возникают скачкообразно, в результате крупных единичных мутаций в геноме.

Ученые считают, что биологическая основа появления человека – это полезные мутации. Причины возникновения полезных мутаций могут быть разными. Еще в 30-е годы XX века, ученый А. А. Чижевский доказал, что периодические колебания интенсивности излучения Солнца влияют на биосферу Земли.

Причиной мутаций могла стать геологическая активность Земли. Например, в Восточной Африке около 20 млн. лет назад в земной коре образовались трещины. Благодаря этим трещинам, на поверхности Земли возникли залежи урановых руд. Урановые руды значительно повышают естественную радиацию в Восточной Африке. Вероятно, радиация положительно влияла на приматов, живших в пещерах, расположенных вблизи урановых руд, вызывая мутации разного рода.

Следующей причиной возникновения мутаций ученые считают нервные запредельные нагрузки, т.е. стресс. Стресс – это острая гормональная реакция организма на внешние раздражения. При этом возникают резко отрицательные эмоции, вспышки страха, гнева и т. д.

Согласно мутационной теории, человек – это обезьяний мутант. Однако мутанта в природных условиях ждала неминуемая гибель. Но мутант сумел выжить, используя орудия труда, живя в обществе, творя культуру, и стал человеком.

7. Тарзиальная гипотеза, изложенная английским биологом Ф. Вудом Джонсом (1929), заключается в замене положения о развитии человека из ископаемых человекообразных приматов идеей о его происхождении от других приматов, в частности, от древнетропического долгопята. Единственными представителями последних являются маленькие долгопяты,

живущие в глухих тропических лесах на островах Индо-Малайской области и составляющие характеристический элемент местной фауны. По внешнему виду они напоминают тушканчиков: у них огромные глаза, типичные для ночного животного, очень длинные задние и очень короткие передние конечности, а также длинный хвост, который служит им не только рулём и противовесом при ловких прыжках с ветки на ветку, но и опорой при сидении. Передвигается долгопят в более или менее вертикальном положении с помощью задних конечностей. Пяточная и ладьевидная кости стопы у него очень длинные, откуда и название долгопят, или тарзит.

В обосновании гипотезы Ф. Вуд Джонс указывает на тот факт, что пропорции тела у человека отличны от всех человекообразных обезьян и более сходны с пропорциями тела долгопята, а также выделяет некоторые особенности волосяного покрова, укороченность лицевого отдела черепа, особенности формы и строения наружных половых органов у самки и другие черты видимого сходства человека с долгопятом. Гипотеза Вуда Джонса встретила резкую критику отечественных и зарубежных авторов. Её несостоятельность аргументировалась в первую очередь тем, что долгопяты не являются общественными животными: они встречаются поодиночке или парами и никогда не живут стадами. Существенные возражения, которые вызывает тарзимальная гипотеза антропогенеза Вуда Джонса, её явное несоответствие многочисленным фактам сравнительной анатомии, приматологии, палеонтологии и антропологии указывают на недостаточную обоснованность этой гипотезы.

Форма контроля: таблица.

ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ

Тема: Описание антропогенных изменений в естественных природных ландшафтах.
Сравнительное описание одной из естественных природных

систем и какой-нибудь агроэкосистемы. Составление схем передачи веществ и энергии по цепям питания в природной экосистеме и в агроценозе.

Цель: Закрепление знаний о строении, свойствах и устойчивости природных и антропогенных экосистем. Определить основные экологические изменения природы своей местности, составить прогноз возможного состояния окружающей среды в будущем.

Задание:

1. Выберите определённую территорию в своей местности и оцените экологическое состояние природы по примерному плану:

1. Название – Географическое положение.
2. Общая характеристика природных условий.
3. Определить влияние природных условий своей местности на материальную, культурную и духовную жизнь населения.

4. Установите особенности между взаимодействием общества и природы.

5. Охарактеризуйте основные направления хозяйственного использования территории.

6. Выявите факторы антропогенного воздействия.

2. Опишите экономическое положение, проанализируйте причины, опишите изменения, и обоснуйте нерациональное природопользование на данной территории.

3. Составьте прогноз возможного состояния природы своей местности, сделав вывод по необходимости рационального использования данного региона.

4. Сравните данные на фотографиях экосистемы и заполните таблицу

Экосистема	Характеристика	Разнообразие видов	Наличие трофических уровней	Как поддерживается устойчивость системы
Природная экосистема				
Агроэкосистема				

5. Составьте примеры пищевых цепей для данных экосистем. Определите экологическую роль каждого участника цепи.

Контрольные вопросы:

1. Что такое экосистема? Агроценоз?
2. Чем определяется устойчивость экосистемы?
3. В чем проявляется антропогенное воздействие на экосистемы?
4. Что такое пищевые цепи? Какие виды пищевых цепей вам известны?
5. Раскройте сущность понятий: «продуценты», «консументы», «редуценты».

Форма контроля: таблица, пищевая цепь, ответы на контрольные вопросы.

Тема: Решение экологических задач

Цель: Научиться решать экологические задачи на применение правила экологической пирамиды, комплексные задачи с применением знаний по биологии, экологии.

Задание:

1. Разобрать коллективно пример экологической задачи
2. Самостоятельно решить аналогичные задачи. Оформить решение в тетради.
3. Предложить решение комплексной экологической задачи (работа в группах), представить устную защиту.

Задача (Пример) На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно планктона, что бы в море вырос один дельфин массой 300 кг, если цепь питания имеет вид: планктон, нехищные рыбы, хищные рыбы, дельфин.

Решение: Дельфин, питаясь хищными рыбами, накопил в своем теле только 10% от общей массы пищи, зная, что он весит 300 кг, составим пропорцию.

300кг – 10%,

X – 100%.

Найдем чему равен X. X=3000 кг. (хищные рыбы) Этот вес составляет только 10% от массы нехищных рыб, которой они питались. Снова составим пропорцию

3000кг – 10%

X – 100%

X=30 000 кг (масса нехищных рыб)

Сколько же им пришлось съесть планктона, для того чтобы иметь такой вес?

Составим пропорцию

30 000кг.- 10%

X =100%

X = 300 000кг

Ответ: Для того что бы вырос дельфин массой 300 кг необходимо 300 000 кг планктона

Задачи

1. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно зерна, чтобы в лесу вырос один филин массой 3.5 кг, если цепь питания имеет вид: зерно злаков -> мышь -> полевка -> хорек -> филин.

2. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько орлов может вырасти при наличии 100 т злаковых растений, если цепь питания имеет вид: злаки -> кузнечики-> лягушки-> змеи-> орел.

3. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько орлов может вырасти при наличии 100 т злаковых растений, если цепь питания имеет вид: злаки -> кузнечики-> насекомоядные птицы-> орел.

4. Какие из перечисленных организмов экосистемы тайги относят к продуцентам, первичным консументам, вторичным консументам: бактерии

гниения, лось, ель, заяц, волк, лиственница, рысь? Составьте цепь питания из 4 или 5 звеньев.

Комплексная экологическая задача

1. Как спасти Каракумский канал

Каракумский канал протяженностью более 1000 километров был построен для орошения. Но уже в первый год эксплуатации, в 1955 году, он оказался в катастрофическом положении – полностью зарос. Упала скорость течения воды. Сотни тысяч гектаров хлопчатника не получили влаги и засохли. Положение казалось безвыходным.

2. Как победить кроликов?

В 1859 году один из фермеров привез в Австралию 24 диких кролика, которые раньше здесь не водились. В то время австралийский континент начали заселять европейцы, и новых поселенцев нужно было обеспечивать мясом. Вскоре кролики расплодились так, что стали бичом для всего континента. Естественных врагов у них не было, и одичавшие кролики опустошали посевы и пастбища, сады и леса. Никакие охотники не могли с ними справиться. Хотели использовать волков, но от этой идеи благоразумно отказались – ведь эти хищники будут нападать не только на кроликов. Что делать? Для борьбы с кроликами решили использовать вирус болезни миксоматоза. Этот вирус, опасный только для кроликов, передается через кровь. Его специально привезли из Бразилии. Но как заразить вирусом диких кроликов

3. Как уберечь семена от птиц

Во время сева много бед приносят птицы, которые налетают на поля и клюют очень много семян. В старые времена римляне пугали птиц чучелами. Как быть сейчас, ведь поля огромные?

Необходимо устранить вредное действие поедания семян на полях птицами. Используйте посредник что-то необычное, отпугивающее птиц.

4. Браконьеры и нерпы

Активистов движения "Зеленый мир" встревожило уменьшение поголовья нерп из-за уничтожения детенышей нерп - бельков. Браконьеры убивали нерпят с целью добычи их шкурок, отличающихся от шкур взрослых особей своей ослепительной белизной. Попытки "зеленых" бороться с охотниками силой не привели к успеху - силы не равны, да и Закон не на их стороне... А впереди новый охотничий сезон: через месяц возобновится жуткая бойня только-только подросшего молодняка. Как быть? Как сделать бессмысленной для охотников добычу бельков?

Форма контроля: задачи.

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Башкирский государственный педагогический университет
им.М.Акмуллы»**

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

к практическим занятиям студентов

**специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных
комплексов**

дисциплина: ПП.03 Математика

разработал: Лобанова Н.Н.

преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

ВВЕДЕНИЕ

В данных методических указаниях вы найдете изложение теоретического материала, справочный материал, примеры решения задач, задания для самостоятельных занятий, для подготовки к контрольным работам, зачету, экзамену.

Учебные и воспитательные цели практических занятий

- 1) актуализировать знания студентов из курса математики по теме занятия;
- 2) создать условия для развития творческой активности, самостоятельности и критичности мышления, умения работать в коллективе.
- 3) содействовать развитию у студентов общенаучных компетенций (аналитико-синтетической, прогностической, проектировочной);
- 4) создать условия для развития коммуникативной, адаптивной и информационной компетенций.

Тематический план практических занятий учебной дисциплины «Математика»

Наименование тем	Практические работы
1	2
Тема 1.1 Цель и задачи математики при освоении специальности. Числа и вычисления	Практическая работа №1 «Действительные числа. Приближенные вычисления. Действия над комплексными числами»
Тема 1.2 Процентные вычисления. Уравнения и неравенства	Практическая работа №2 «Решение уравнений: разложение на множители, введение новых переменных, подстановка», «Решение уравнений графическим методом. Нестандартные способы решения уравнений», «Решение неравенств методом интервалов»
Тема 2.2. Параллельность и перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей	Практическая работа №3,4 «Прямые и плоскости. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости»
Тема 2.3. Координаты и векторы в пространстве	Практическая работа №5 «Расстояние между двумя точками. Вычисление координат середины отрезка. Решение задач координатным методом», «Правила сложения векторов, умножение вектора на число, скалярное произведение векторов, векторное задание прямых и плоскостей в пространстве, проекция вектора на ось»
Тема 3.1 Тригонометрические	Практическая работа №6 «Радианная мера угла. Вращательное движение»,

функции произвольного угла, числа. Основные тригонометрические тождества.	«Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения», «Синус, косинус двойного угла», «Преобразование тригонометрических выражений с использованием тригонометрических тождеств»
Тема 3.2 Тригонометрические функции, их свойства и графики Тема 3.3 Обратные тригонометрические функции	Практическая работа №7, 8 «Тригонометрические функции, их графики и свойства», «Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат, растяжение, сжатие»
Тема 3.4 Тригонометрические уравнения и неравенства	Практическая работа №9, 10 «Решение тригонометрических уравнений», «Решение тригонометрических неравенств»
Тема 4.1 Понятие производной. Понятие о непрерывности функции. Формулы и правила дифференцирования	Практическая работа №11 «Способы задания последовательностей, свойства числовых последовательностей», «Вычисление пределов функции в точке, на бесконечности», «Правила вычисления производных», «Вычисление производных сложной функции»
Тема 4.2 Монотонность функции. Точки экстремума. Исследование функций и построение графиков	Практическая работа №12, 13 «Нахождение наименьшего, наибольшего значения функции на отрезке», «Построение графиков функций»
Тема 4.3 Первообразная функции. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница	Практическая работа №14 «Вычисление неопределенных интегралов методом замены переменной», «Приложения определенных интегралов», «Вычисление определенных интегралов различными способами», «Вычисление неопределенных интегралов методом интегрирования по

	частям»
Тема 5.3 Объемы и площади поверхностей тел	Практическая работа №15 «Вершины, ребра, грани многогранника. Параллелепипед. Куб», «Сечения куба, призмы, пирамиды. Осевые сечения и сечения параллельные основанию», «Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр)», «Шар и сфера, их сечения», «Вычисление объёмов тел и поверхностей вращения. Подобие тел»
Тема 6.3 Показательная функция, ее свойства. Показательные уравнения и неравенства Тема 6.4 Логарифм числа. Логарифмическая функция, ее свойства. Логарифмические уравнения, неравенства	Практическая работа №16, 17 «Степени с действительными показателями, их свойства», «Действия со степенями», «Десятичные и натуральные логарифмы», «Преобразование показательных выражений. Решение показательных и иррациональных уравнений», «Преобразование логарифмических выражений. Решение логарифмических уравнений», «Построение графиков элементарных функций, промежутки возрастания, убывания, наибольшее, наименьшее значения функции. Точки экстремума», «Арифметические операции над функциями, построение графиков», «Степенная и логарифмическая функции, графики и свойства»

Практическое занятие № 1

Действительные числа. Приближенные вычисления

Цель работы:

студент должен:

знать:

- формулы для вычисления границ абсолютной и относительной погрешности суммы, разности, произведения и частного приближенных значений чисел;

уметь:

- вычислять сумму, разность, произведение и частное приближенных значений чисел.

Сведения из теории:

Сложение приближенных значений чисел

Граница абсолютной погрешности суммы приближенных значений чисел равна сумме границ абсолютных погрешностей этих чисел:

$$\Delta(a+b)=\Delta a+\Delta b,$$

где a и b – приближенные значения чисел; Δa и Δb – границы абсолютных погрешностей соответствующих приближений.

Граница относительной погрешности суммы вычисляется по формуле:

$$\varepsilon_{a+b}=\frac{\Delta(a+b)}{a+b}.$$

Пример

Найти сумму S приближенных значений чисел $6,8\pm 0,05$; $4,3\pm 0,05$ и $3,575\pm 0,0005$.

Решение:

вычислим сумму заданных чисел и сумму их погрешностей:

$$S=6,8+4,3+3,575=14,675;$$

$$\Delta S=0,05+0,05+0,0005=0,1005.$$

Граница абсолютной погрешности заключена в пределах $0,05<0,1005<0,5$. В приближенном значении суммы верными являются лишь две цифры (в

разрядах десятков и единиц). Полученный результат округлим до единиц $S=14,675 \approx 15$.

Вычитание приближенных значений чисел

Граница абсолютной погрешности разности двух приближенных значений чисел равна сумме границ их абсолютных погрешностей:

$$\Delta(a-b) = \Delta a + \Delta b.$$

Граница относительной погрешности разности вычисляется по формуле:

$$\varepsilon_{a-b} = \frac{\Delta a + \Delta b}{a - b}.$$

Пример

Вычислить разность двух приближенных значений чисел $a=5,863 \pm 0,0005$ и $b=2,746 \pm 0,0005$. Найти $\Delta(a-b)$ и ε_{a-b} .

Решение:

вычисляем границу абсолютной погрешности разности $a-b$:

$$\Delta(a-b) = 0,0005 + 0,0005 = 0,001.$$

В приближенном значении разности цифра в разряде тысячных не может быть верной, так как $\Delta(a-b) > 0,0005$. Итак, $a-b = 3,117 \approx 3,12$. Абсолютная погрешность разности 0,001. В приближенном числе 3,12 все цифры верные. Находим относительную погрешность разности:

$$\varepsilon_{a-b} = \frac{0,001}{3,12} = 0,00032 \approx 0,03\%.$$

Умножение приближенных значений чисел

Формулы для оценки границ абсолютной погрешности произведения (частного) сложны, поэтому на практике сначала находят относительную погрешность произведения (частного), а затем границу абсолютной погрешности произведения (частного).

Формулы для границ абсолютной и относительной погрешности некоторых функций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Формулы для границ абсолютной и относительной погрешностей.

№ п/п	Функция	Граница абсолютной погрешности	Граница относительной погрешности
1	$y=ab$	$\Delta y= b \cdot\Delta a+ a \cdot\Delta b$	$\varepsilon_y=\frac{\Delta a}{a}+\frac{\Delta b}{b}$
2	$y=abc$	$\Delta y= bc \cdot\Delta a+ ac \cdot\Delta b+ ab \cdot\Delta c$	$\varepsilon_y=\frac{\Delta a}{a}+\frac{\Delta b}{b}+\frac{\Delta c}{c}$
3	$y=a^n$	$\Delta y=n a^{n-1}\cdot\Delta a$	$\varepsilon_y=n\frac{\Delta a}{a}$
4	$y=a^2$	$\Delta y=2a\cdot\Delta a$	$\varepsilon_y=2\frac{\Delta a}{a}$
5	$y=a^3$	$\Delta y=3a^2\cdot\Delta a$	$\varepsilon_y=3\frac{\Delta a}{a}$
6	$y=\sqrt{a}$	$\Delta y=\frac{\Delta a}{2\sqrt{a}}$	$\varepsilon_y=\frac{\Delta a}{2a}$
7	$y=\sqrt[3]{a}$	$\Delta y=\frac{\Delta a}{3\sqrt[3]{a^2}}$	$\varepsilon_y=\frac{\Delta a}{3a}$
8	$y=\frac{a}{b}$	$\Delta y=\frac{ b \cdot\Delta a+ a \cdot\Delta b}{b^2}$	$\varepsilon_y=\frac{\Delta a}{a}+\frac{\Delta b}{b}$

Пример

Найти верные цифры произведения приближенных значений чисел $a=0,3862$ и $b=0,8$.

Решение:

имеем $0,3862 \cdot 0,8 = 0,30896$. Границы абсолютной погрешности сомножителей равны 0,00005 и 0,05. По формуле $\varepsilon_{ab} = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta b}{b}$ находим относительную погрешность произведения:

$$\varepsilon_{ab} = \frac{0,00005}{0,3862} + \frac{0,05}{0,8} = 0,063.$$

Находим границу абсолютной погрешности произведения:

$$\Delta(ab) = 0,30896 \cdot 0,063 = 0,0195;$$

$$0,005 < 0,0195 < 0,05.$$

Полученный результат означает, что в произведении одна верная цифра (в разряде десятых): $0,30896 \approx 0,3$.

Пример

Вычислить объем цилиндра $V = \pi R^2 H$, если $R = 45,8$ см, $H = 78,6$ см.

Решение:

по формуле объема цилиндра, имеем

$$V = \pi \cdot 45,8^2 \cdot 78,6 = 517000 \text{ (см}^3\text{)}.$$

Используя формулу $\varepsilon_y = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta b}{b} + \frac{\Delta c}{c}$ и полагая $\pi \approx 3,14$, находим относительную погрешность:

$$\varepsilon_V = \frac{\Delta \pi}{\pi} + \frac{2\Delta R}{R} + \frac{\Delta H}{H} = \frac{0,005}{3,14} + \frac{2 \cdot 0,05}{45,8} + \frac{0,05}{78,6} = 0,0044.$$

Находим границу абсолютной погрешности:

$$\Delta V = V \cdot \varepsilon_V = 517\,000 \cdot 0,0044 = 2270 \text{ (см}^3\text{)}.$$

Верными цифрами являются 5 и 1.

Деление приближенных значений чисел

Пример

Найти границу абсолютной погрешности частного приближенных значений чисел $a=8,36\pm0,005$ и $b=3,72\pm0,004$.

Решение:

имеем $8,36:3,72=2,25$.

По формуле $\varepsilon_y = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta b}{b}$ находим относительную погрешность частного:

$$\varepsilon_{\frac{a}{b}} = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta b}{b} = \frac{0,005}{8,36} + \frac{0,004}{3,72} = 0,002 = 0,2\%.$$

Находим границу абсолютной погрешности частного:

$$\Delta(a/b) = 2,25 \cdot 0,002 = 0,0045.$$

Полученный результат означает, что в частном все три цифры верные.

Пример

Вычислить $X = \frac{a}{b+c}$, если известно, что $a=7,2\pm0,05$, $b=3,46\pm0,03$, $c=5,09\pm0,04$.

Решение:

$$\text{находим } X = \frac{a}{b+c} = \frac{7,2}{3,46+5,09} = 0,844;$$

$$\varepsilon_x = \frac{\Delta X}{X} = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta b + \Delta c}{b+c} = \frac{0,05}{7,2} + \frac{0,03+0,04}{8,55} = 0,015;$$

$$\Delta X = X \cdot \varepsilon_x = 0,844 \cdot 0,015 = 0,0127; X = 0,844 \pm 0,0127 \text{ или } X \approx 0,84 \pm 0,01.$$

Задания для самостоятельного решения:

Вычислите сумму, разность, произведение и частное приближенных значений чисел:

1 вариант $\sqrt{13}, \sqrt{5}$ с четырьмя значащими цифрами.	2 вариант $0,456 \pm 0,0005$ и $3,35 \pm 0,005$.	3 вариант $\sqrt{3}, \sqrt{5}, \sqrt{7}$ с четырьмя значащими цифрами.
4 вариант 8,72 и 2,6532, границы абсолютной погрешности которых соответственно равны 0,005 и 0,00005.	5 вариант $6,54 \pm 0,005$; $16,022 \pm 0,0005$ и $1,9646 \pm 0,00005$.	6 вариант $\sqrt{5}, \sqrt{7}$ взяв приближенные значения корней с точностью до 0,001.
7 вариант $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{11}$ с четырьмя значащими цифрами.	8 вариант $a = 19,8 \pm 0,05$ и $b = 48,4 \pm 0,03$.	9 вариант $a = 68,4 \pm 0,02$ и $b = 72,8 \pm 0,4$.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите действия над приближенными значениями чисел.
2. Перечислите формулы для вычисления границ абсолютной и относительной погрешностей некоторых функций.

Действия над комплексными числами

Цель работы:

студент должен:

знать:

- алгебраическую форму комплексного числа;
- тригонометрическую форму комплексного числа;

уметь:

- выполнять действия над комплексными числами, представленными в различных формах.

Сведения из теории:

Алгебраическая форма комплексного числа

Обозначим $\sqrt{-1} = i$ и назовём мнимой единицей, ($i^2 = -1$). Тогда число вида $z = a + bi$, где a и b - любые действительные числа, назовём комплексным числом.

Здесь a - называют действительной частью комплексного числа, bi - называют мнимой частью, b - коэффициентом мнимой части комплексного числа.

Действия над комплексными числами, представленными в алгебраической форме

Пусть даны два числа $z_1 = a_1 + b_1i$, и $z_2 = a_2 + b_2i$.

Для этих чисел понятия равенство и действия сложения, умножения определены следующим образом:

1) Два комплексных числа называются равными, если равны их действительная и мнимая части, т. е. $a_1 = a_2$, $b_1 = b_2$.

2) Суммой двух комплексных чисел z_1 и z_2 называется комплексное число $z_1 + z_2 = (a_1 + a_2) + (b_1 + b_2)i$.

3) Произведением двух комплексных чисел z_1 и z_2 называется комплексное число $z_1 z_2 = (a_1 a_2 - b_1 b_2) + (a_1 b_2 + a_2 b_1)i$.

4) Модулем комплексного числа называется длина вектора соответствующего этому комплексному числу на плоскости и вычисляется по формуле: $|\vec{z}| = r = \sqrt{a^2 + b^2}$.

5) Аргументом комплексного числа называется угол, образованный вектором с положительным направлением действительной оси и вычисляется по формуле: $\arg z = \arg(a + bi) = \phi + 2\pi k$. Т. о. для каждого комплексного числа можно указать бесконечное множество аргументов.

Для нахождения аргумента необходимо:

1. Определить в какой координатной четверти находится комплексное число.

2. Найти в этой четверти угол решив уравнение:

$$\operatorname{tg} \phi = \frac{b}{a}; \quad \phi = \operatorname{arctg} \frac{b}{a} = \phi + \pi k, \quad k \in \mathbb{Z}.$$

Пример

Решите квадратное уравнение: $x^2 - 6x + 13 = 0$.

Решение:

вычислим корни квадратного уравнения через дискриминант:

$$x_{1,2} = \frac{6 \pm \sqrt{36 - 4 \cdot 13}}{2} = \frac{6 \pm \sqrt{36 - 52}}{2} = \frac{6 \pm \sqrt{-16}}{2} = \frac{6 \pm \sqrt{16 \cdot (-1)}}{2} = \frac{6 \pm 4i}{2}.$$

$$x_1 = \frac{6 + 4i}{2} = \frac{2(3 + 2i)}{2} = 3 + 2i; \quad x_2 = 3 - 2i.$$

Получена пара взаимно - сопряжённых комплексных чисел $3 \pm 2i$, где $a = 3$; $b = 2$.

Заметим, что всякое алгебраическое уравнение степени n имеет ровно n корней, среди которых могут быть как действительные (различные или равные), так и комплексные (обязательно попарно взаимно – сопряжённые) корни.

Тригонометрическая форма комплексного числа

Запись комплексного числа в виде $a + bi = r(\cos\phi + i\sin\phi)$ называется тригонометрической формой комплексного числа.

Действия над комплексными числами, представленными в тригонометрической форме

Над комплексными числами в тригонометрической форме выполняются действия умножения, деления, возведения в степень и извлечение корня n -ой степени.

Пусть даны два числа $z_1 = r_1(\cos\phi_1 + i\sin\phi_1)$ и $z_2 = r_2(\cos\phi_2 + i\sin\phi_2)$, тогда:

1) Произведением комплексных чисел называется комплексное число, которое вычисляется по формуле: $z_1 z_2 = r_1 r_2 (\cos(\phi_1 + \phi_2) + i\sin(\phi_1 + \phi_2))$.

2) Частным комплексных чисел называется комплексное число, которое вычисляется по формуле: $\frac{z_1}{z_2} = \frac{r_1}{r_2} (\cos(\phi_1 - \phi_2) + i\sin(\phi_1 - \phi_2))$.

3) Для возведения в степень: $z^n = r^n (\cos(n\phi) + i\sin(n\phi))$.

Пример

Упростите: $\frac{1 + 2i^5}{1 + 3i^{21}}$.

Решение:

упростим дробь (понижим степень числителя и знаменателя), используя ($i^2 = -1$):

$$\begin{aligned} i^5 &= i^4 i^1 = (i^2)^2 i = (-1)^2 i = i; \\ i^{21} &= i^{20} i^1 = (i^2)^{10} i = (-1)^{10} i = i \end{aligned}$$

Подставим полученные выражения в исходную дробь и преобразуем её:

$$\frac{1+2i^5}{1+3i^{21}} = \frac{1+2i}{1+3i} = \frac{(1+2i)(1-3i)}{(1+3i)(1-3i)} = \frac{1-3i+2i-6i^2}{1+9} = \frac{1-i+6}{10} = \frac{7-i}{10} = \frac{7}{10} - \frac{i}{10}.$$

Пример

Вычислите: $(\sqrt{2}(\cos 10^\circ + i \sin 10^\circ))^2 \cdot 2(\cos 40^\circ + i \sin 40^\circ)$.

Решение:

для первого комплексного числа используем формулу возведения в степень, а затем воспользуемся формулой произведения комплексных чисел:

$$2(\cos 20^\circ + i \sin 20^\circ) \cdot 2(\cos 40^\circ + i \sin 40^\circ) = 4(\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ) = 4\left(\frac{1}{2} + i \frac{\sqrt{3}}{2}\right) = 2 + 2\sqrt{3}i.$$

Для извлечения корня n -й степени из комплексного числа $r(\cos \varphi + i \sin \varphi)$ используется формула:

$$z_k = \sqrt[n]{r(\cos \varphi + i \sin \varphi)} = \sqrt[n]{r} \left(\cos \frac{\varphi + 2\pi k}{n} + i \sin \frac{\varphi + 2\pi k}{n} \right),$$

где $\sqrt[n]{r}$ - арифметический корень, $k = 0, 1, 2, \dots, n-1$.

Пример

Решите уравнение: $x^2 - 2x + 10 = 0$.

Решение:

для решения воспользуемся обычными формулами вычисления корней квадратных уравнений:

$$a = 1, \quad b = -2, \quad c = 10,$$

$$D = b^2 - 4ac = (-2)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 10 = 4 - 40 = -36.$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a} = \frac{2 \pm \sqrt{-36}}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{36 \cdot (-1)}}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{36 \cdot i^2}}{2} = \frac{2 \pm 6i}{2} = \frac{2(1 \pm 3i)}{2} = 1 \pm 3i.$$

Получили пару комплексных взаимно сопряженных корней.

Задания для самостоятельного решения:

1 вариант №1. Выполните действия, вычислите аргумент и модуль комплексного числа: 1) $\left(\frac{1-i\sqrt{3}}{2}\right)^2$; 2) $4 + (1+i)^3 - (1-i)^3$; 3) $\frac{(2+3i)^2}{\sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{4} + i\sin\frac{\pi}{4}\right)}$. №2. Решите уравнение: $x^2 - 6x + 13 = 0$.	2 вариант №1. Выполните действия, вычислите аргумент и модуль комплексного числа: 1) $\frac{1+2i^{15}}{1+3i^{21}}$; 2) $(1-i)^{10}$; 3) $\frac{4\left(\cos\frac{\pi}{3} + i\sin\frac{\pi}{3}\right)}{1-i^2}$. №2. Решите уравнение: $x^2 + 3x + 4 = 0$.
4 вариант №1. Выполните действия, вычислите аргумент и модуль комплексного числа: 1) $\frac{1-2i^{23}}{1-3i}$; 2) $5 + (2+i)^2 - (1-i)^3$; 3) $\frac{2(\cos 40^\circ + i\sin 40^\circ)}{(\sqrt{3}(\cos 10^\circ + i\sin 10^\circ))}$. №2. Решите уравнение: $x^2 - 4x + 16 = 0$.	3 вариант №1. Выполните действия, вычислите аргумент и модуль комплексного числа: 1) $\frac{3+3i}{1+i^{15}}$; 2) $4 + (1+i)^3 - (1-i)^3$; 3) $4(\cos 10^\circ + i\sin 10^\circ) \cdot \frac{1}{2}(\cos 20^\circ + i\sin 20^\circ)$. №2. Решите уравнение: $9x^2 + 12x + 29 = 0$.
5 вариант №1. Выполните действия, вычислите аргумент и модуль	6 вариант №1. Выполните действия, вычислите аргумент и модуль

КОМПЛЕКСНОГО ЧИСЛА: 1) $\frac{1+2i^{11}}{1-3i^{23}};$ 2) $\frac{-\sqrt{2}+i^{45}}{i+i^{24}};$ 3) $\frac{4(\cos 360^0 + i \sin 360^0)}{2(\cos 60^0 + i \sin 60^0)}.$ №2. Решите уравнение: $2,5x^2+x+1=0.$	КОМПЛЕКСНОГО ЧИСЛА: 1) $\frac{1+2i}{i^9};$ 2) $\frac{(1-i^3)(2+i)}{3-i^{13}};$ 3) $3(\cos \pi + i \sin \pi) \cdot 2(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2}).$ №2. Решите уравнение: $x^2-2x+4=0.$
7 вариант №1. Выполните действия, вычислите аргумент и модуль комплексного числа: 1) $2+3i+(1-i)^3;$ 2) $(1+i)^{10};$ 3) $\frac{2\left(\cos \frac{3\pi}{2} + i \sin \frac{3\pi}{2}\right)}{i^{24}-i^2}.$ №2. Решите уравнение: $x^2-4x+13=0.$	8 вариант №1. Выполните действия, вычислите аргумент и модуль комплексного числа: 1) $\frac{1+i\sqrt{3}}{1-i^{14}};$ 2) $\frac{1-i}{2i^{19}};$ 3) $\frac{(1-2i)^2}{2\left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6}\right)}.$ №2. Решите уравнение: $4x^2-20x+26=0.$
9 вариант №1. Выполните действия, вычислите аргумент и модуль комплексного числа: 1) $\frac{1+2i}{i^{17}};$ 2) $\frac{1-i\sqrt{2}}{1-i^{12}};$ 3) $\sqrt{2}(\cos 120^0 + i \sin 120^0) \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}(\cos 60^0 + i \sin 60^0).$ №2. Решите уравнение: $x^2-2x+26=0.$	

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение алгебраической форме комплексного числа.
2. Перечислите действия над комплексными числами, представленными в алгебраической форме.
3. Дайте определение тригонометрической форме комплексного числа.
4. Перечислите действия над комплексными числами, представленными в тригонометрической форме.

Практическое занятие № 2

Решение уравнений: разложение на множители, введение новых переменных, подстановка

Цель работы:

студент должен:

знать:

- способы решения уравнений;

уметь:

- решать уравнения различными способами.

Сведения из теории:

Метод разложения на множители

Суть данного метода в том, чтобы путем равносильных преобразований представить левую часть исходного уравнения, содержащую неизвестную величину в какой-либо степени, в виде произведения двух выражений, содержащих неизвестную величину в меньшей степени. При этом справа от знака равенства должен оказаться ноль. Проще всего уяснить эту идею на конкретном примере.

Пример

Решите уравнение методом разложения на множители: $2,5x^2 + 4x = 0$.

Решение:

осуществим разложение на множители (представим исходное выражение в виде произведения). Для этого вынесем переменную x за скобки:

$$x(2,5x + 4) = 0.$$

Произведение равно нулю тогда и только тогда, когда хотя бы один из множителей равен нулю.

Следовательно,

$$x = 0 \text{ или } 2,5x + 4 = 0.$$

Из последнего уравнения получаем:

$$2,5x = -4 \text{ или } x = -1,6.$$

Ответ: $x = 0$ и $x = -1,6$.

Задача для самостоятельного решения №1. Решите уравнение методом разложения на множители: $3x^2 + 1,5x = 0$.

Метод замены переменной

Суть данного метода в том, чтобы удачным образом заменить сложное выражение, содержащее неизвестную величину, новой переменной, в результате чего уравнение принимает более простой вид. Далее полученное уравнение решается относительно новой переменной, после чего происходит возврат к исходной переменной. Все эти идеи проще осознать на конкретном примере.

Пример

Решите уравнение методом замены переменной: $x^4 + 4x^2 - 5 = 0$.

Решение:

такие уравнения называются биквадратными. Перепишем его в виде:

$$(x^2)^2 + 4x^2 - 5 = 0.$$

Введем новую переменную $t = x^2$. Тогда исходное уравнение примет следующий простой вид:

$$t^2 + 4t - 5 = 0.$$

Решая полученное квадратичное уравнение, получаем, что:

$$t = -5 \text{ или } t = 1.$$

Возвращаемся теперь к старой переменной (обратная замена):

$$x^2 = -5 \text{ или } x^2 = 1.$$

Решений у первого уравнения нет, поскольку не существует такого действительного числа, квадрат которого был бы отрицателен. Второе уравнение имеет два корня ± 1 .

Ответ: ± 1 .

Задача для самостоятельного решения №2. Решите уравнение методом замены переменной: $9x^4 - 24x^2 + 7 = 0$.

Пример

Решите уравнение методом замены переменной: $\frac{4x}{4x^2 - 8x + 7} + \frac{3x}{4x^2 - 10x + 7} = 1$.

Решение:

обращаем внимание на то, что $x = 0$ не является корнем данного уравнения. Следовательно, без потери или приобретения лишних корней можно разделить числитель и знаменатель обеих дробей на x . Тогда уравнение принимает вид:

$$\frac{4}{4x - 8 + \frac{7}{x}} + \frac{3}{4x - 10 + \frac{7}{x}} = 1.$$

Введем новую переменную: $t = 4x + \frac{7}{x}$. Тогда уравнение примет вид:

$$\frac{4}{t-8} + \frac{3}{t-10} = 1.$$

Выполнив элементарные преобразования: приведем дроби к общему знаменателю, приведем подобные слагаемые, получим:

$$\frac{t^2 - 25t + 144}{(t-8)(t-10)} = 0.$$

Дробь равна нулю, если нулю равен ее числитель, а знаменатель при этом не равен нулю. То есть уравнение равносильно следующей системе:

$$\begin{cases} t^2 - 25t + 144 = 0 \\ t \neq 8 \\ t \neq 10 \end{cases}.$$

Решив первое уравнение системы, имеем: $t=16$ или $t=9$.

Переходя к обратной подстановке, получаем:

1. $4x + \frac{7}{x} = 16$, что при $x \neq 0$ равносильно уравнению $4x^2 - 16x + 7 = 0$, решая

которое, получаем $x = \frac{1}{2}$ или $x = \frac{7}{2}$.

2. $4x + \frac{7}{x} = 9$ что при $x \neq 0$ равносильно уравнению $4x^2 - 9x + 7 = 0$, у которого решений нет, поскольку его дискриминант отрицателен.

Ответ: $\frac{1}{2}, \frac{7}{2}$.

Задача для самостоятельного решения №3. Решите уравнение методом

разложения на множители: $x^2 + \frac{1}{x^2} + x + \frac{1}{x} = 0$.

Контрольные вопросы:

1. В чем суть решения уравнения методом разложения на множители?
2. В чем суть решения уравнения методом замены переменной?

Решение уравнений графическим методом. Нестандартные способы решения уравнений

Цель работы:

студент должен:

знать:

- этапы решения уравнений графическим методом;

уметь:

- строить графики элементарных функций;
- решать уравнения различными способами.

Сведения из теории:

Метод оценки области значений

Суть данного метода в сравнении областей значений выражений, входящих в уравнение. Часто такой анализ позволяет легко решать сложные уравнения, содержащие различные выражения (рациональные, тригонометрические, логарифмические, показательные и др.). Разберем это на конкретном примере.

Пример

Решите уравнение, используя метода оценки области значений: $\cos^2 x = x^2 + 1$.

Решение:

рассмотрим функцию $f(x) = \cos^2 x$. Известно, что $-1 \leq \cos x \leq 1$, поэтому $0 \leq \cos^2 x \leq 1$. Итак, функция $f(x) = \cos^2 x$ может принимать значения только из промежутка $[0; 1]$.

Рассмотрим теперь функцию $g(x) = x^2 + 1$. Графиком данной функции является парабола, ветви которой направлены вверх, а вершина расположена в точке $(0; 1)$.

Т.е. область значений данной функции (те значения, которые может принимать переменная y) представляет собой промежуток $[1; +\infty)$.

Т.о. выражения, стоящие справа и слева от знака равенства в исходном уравнении, могут оказаться равными, только если их значения окажутся

равными 1, причем при одном и том же значении x . Непосредственной подстановкой убеждаемся, что это условие выполняется при $x = 0$.

Действительно, $f(0) = \cos^2 0 = 1$ и $g(0) = 0^2 + 1 = 1$. При всех остальных значениях x функция $g(x) = x^2 + 1$ больше 1. Значит $x = 0$ – единственный корень уравнения.

Ответ: 0.

Задача для самостоятельного решения №1. Решите уравнение с использованием метода оценки области значений: $\sin^2 x = \left|x - \frac{\pi}{2}\right| + 1$.

Пример

Решите уравнение: $\sqrt{2x - x^2 + 8} + \sqrt{x^2 - 4x} = \sqrt{-x - 2} + 1$.

Решение:

определим область допустимых значений (те значения, которые может принимать переменная x в данном уравнении). Исходим из того, что подкоренное выражение не может быть отрицательным:

$$\begin{cases} 2x - x^2 + 8 \geq 0, \\ x^2 - 4x \geq 0, \\ -x - 2 \geq 0 \end{cases}.$$

Решая систему методом интервалов, получаем:

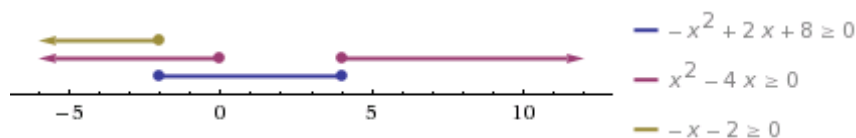


Рисунок 23. Изображение решений системы неравенств на числовой прямой

Т.о. область допустимых значений содержит одно единственное значение $x = -2$. Является ли это значение корнем уравнения, проще всего проверить прямой подстановкой:

$$\sqrt{2(-2) - (-2)^2 + 8} + \sqrt{(-2)^2 - 4(-2)} = \sqrt{-(-2) - 2} + 1,$$

$$\sqrt{12} \neq 1.$$

Т.е. $x=-2$ не является корнем уравнения.

Ответ: корней нет.

Задача для самостоятельного решения №2. Решите уравнение:

$$\sqrt{x^2 - x} + \sqrt{2 - x - x^2} = \sqrt{x} - 1.$$

Пример

Решите уравнение: $\sqrt{x^2 + 3x - 2} - \sqrt{x^2 + 2x} = 2 - x$.

Решение:

умножим уравнение на $\sqrt{x^2 + 3x - 2} + \sqrt{x^2 + 2x}$.

Вообще говоря, это преобразование не является равносильным, даже в области допустимых значений. Ведь могут найтись такие значения x при которых это выражение обратится в нуль. При таком преобразовании могут появиться посторонние корни, поэтому полученные ответы нужно будет проверить непосредственной подстановкой. Но главное, что в результате такого преобразования не произойдет потери корней.

Итак,

$$\begin{aligned} x^2 + 3x - 2 - x^2 - 2x &= (2 - x)(\sqrt{x^2 + 3x - 2} + \sqrt{x^2 + 2x}) \\ (x - 2) + (x - 2)(\sqrt{x^2 + 3x - 2} + \sqrt{x^2 + 2x}) &= 0, \\ (x - 2)(1 + \sqrt{x^2 + 3x - 2} + \sqrt{x^2 + 2x}) &= 0. \end{aligned}$$

Выражение во вторых скобках не может быть равно нулю. Действительно, оба корня, по крайней мере, неотрицательны, поэтому если к их сумме прибавить 1, получится положительное выражение. То есть остается, что

$$x - 2 = 0 \text{ или } x = 2.$$

Непосредственной подстановкой убеждаемся, что это корень данного уравнения:

$$\sqrt{2^2 + 3 \cdot 2 - 2} - \sqrt{2^2 + 2 \cdot 2} = 2 - 2, 0 = 0.$$

Ответ: 2.

Задача для самостоятельного решения №3. Решите уравнение:

$$\frac{x}{\sqrt{x+1}+1} = \sqrt{x+10} - 4.$$

Контрольные вопросы:

1. Поясните суть метода оценки области значений при решении уравнений.
2. Какие нестандартные способы решения уравнений вы знаете?

Решение неравенств методом интервалов

Цель работы:

студент должен:

знать:

- правила решения простых, дробно-рациональных неравенств с одной переменной;

уметь:

- решать неравенства методом интервалов.

Сведения из теории:

Пусть заданное неравенство имеет вид: $\frac{f(x)}{g(x)} \vee 0$. Для решения этого неравенства используется так называемый *метод интервалов*, который состоит в следующем.

1. На числовую ось наносят точки $x_1, \dots, x_n$ разбивающие ее на промежутки, в которых выражение $\frac{f(x)}{g(x)}$ определено и сохраняет знак («плюс» или «минус»). Такими точками могут быть корни уравнений $f(x) = 0$ и $g(x) = 0$. Соответствующие этим корням точки отмечают на числовой оси:

закрашенными кружками – точки, удовлетворяющие заданному неравенству, а светлыми кружками – не удовлетворяющие ему.

2. Определяют и отмечают на числовой оси знак выражения $\frac{f(x)}{g(x)}$ для значений, принадлежащих каждому из полученных промежутков.

Достаточно определить знак функции $\frac{f(x)}{g(x)}$ в любом таком промежутке, а в остальных промежутках знаки «плюс» и «минус» будут чередоваться.

Изменение знаков удобно иллюстрировать с помощью волнообразной кривой (*кривой знаков*), проведенной через отмеченные точки и лежащей выше или ниже числовой оси в соответствии со знаком дроби $\frac{f(x)}{g(x)}$ в рассматриваемом промежутке. Промежутки, которые содержат точки, удовлетворяющие данному неравенству, иногда покрывают штрихами. Заштрихованная область в совокупности с полученными точками будет являться ответом к неравенству:

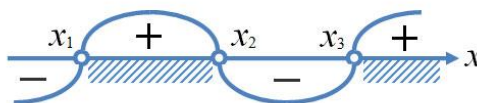


Рисунок 24. Кривая знаков

Пример

Решите неравенство: $\frac{1}{x^2 - 5x + 6} \leq \frac{1}{2}$.

Решение:

упрощаем неравенство путем равносильных преобразований: при умножении или делении обеих частей неравенства на отрицательное число, знак неравенства меняется на противоположный:

$$\frac{1}{x^2 - 5x + 6} - \frac{1}{2} \leq 0.$$

Приведем дроби к общему знаменателю:

$$\frac{2 - (x^2 - 5x + 6)}{x^2 - 5x + 6} \leq 0,$$

$$\frac{-x^2 + 5x - 4}{x^2 - 5x + 6} \leq 0,$$

$$\frac{x^2 - 5x + 4}{x^2 - 5x + 6} \geq 0.$$

Выражения, стоящие в числителе и знаменателе, можно разложить на множители, тогда неравенство примет вид:

$$\frac{(x-4)(x-1)}{(x-2)(x-3)} \geq 0.$$

Далее находим корни уравнений $(x-4)(x-1)=0$ и $(x-2)(x-3)=0$.

Из первого получаем $x_1=4, x_2=1$. Из второго получаем $x_3=2, x_4=3$.

Наносим на числовую прямую получившиеся точки, причем точки x_1, x_2 обозначаем закрашенными кружочками (для них неравенство выполняется), а точки x_3, x_4 светлыми (при этих значениях, выражение, стоящее слева от знака неравенства, не имеет смысла).

Определяем теперь знаки выражения $\frac{(x-4)(x-1)}{(x-2)(x-3)}$ на полученных промежутках (подставляем любое значение x из каждого полученного промежутка в данное выражение), изображаем кривую знаков, заштриховываем те промежутки, на которых исходное неравенство выполняется:

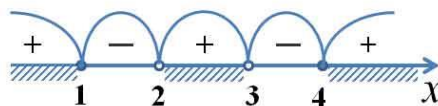


Рисунок 25. Кривая знаков выражения $\frac{(x-4)(x-1)}{(x-2)(x-3)}$

Итак, исходному неравенству удовлетворяют следующие значения: $x \in (-\infty; 1] \cup (2; 3) \cup [4; +\infty)$.

Задача для самостоятельного решения №1. Решите неравенство:

$$\frac{x+17}{x^2-x-6} \geq 0.$$

Пример

Решите неравенство: $\frac{\sqrt{x}-3}{x-2} > 0$.

Решение:

подкоренное выражение, как известно, не может принимать отрицательных значений, также не допускается нахождение в знаменателе дроби нуля. Следовательно, область допустимых значений данного неравенства определяется неравенством $x \geq 0$ и тем условием, что $x \neq 2$.

Решаем уравнения $\sqrt{x}-3=0$ и $x-2=0$.

Из первого уравнения получаем, что $x_1=9$.

Из второго уравнения получаем, что $x_2=2$.

Наносим область допустимых значений неравенства и полученные точки на числовую прямую, причем эти точки будут светлыми, поскольку ни одно из значений не удовлетворяет неравенству. Сразу определяем знаки выражения $\frac{\sqrt{x}-3}{x-2}$ в каждом из полученных промежутков и рисуем кривую знаков:

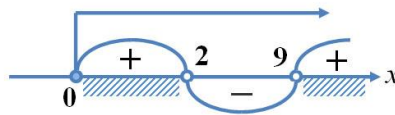


Рисунок 26. Кривая знаков выражения $\frac{\sqrt{x}-3}{x-2}$

Верхней стрелкой на рисунке обозначена область допустимых значений неравенства. Ответом к неравенству будет являться промежуток, соответствующий на рисунке заштрихованной области.

Ответ: $x \in [0; 2) \cup (9; +\infty)$.

Задача для самостоятельного решения №2. Решите неравенство:

$$\frac{\sqrt{17-15x-2x^2}}{x+3} > 0.$$

Пример

Решите неравенство: $\frac{1-\sqrt{1-8x^2}}{x} < 2$.

Решение:

подкоренное выражение не может принимать отрицательных значений, а в знаменателе дроби не должно быть нуля. Следовательно, область допустимых значений неравенства определяется следующей системой:

$$\begin{cases} 1-8x^2 \geq 0, \\ x \neq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -\frac{1}{\sqrt{8}} \leq x \leq \frac{1}{\sqrt{8}}, \\ x \neq 0 \end{cases}.$$

Решаем уравнение $\frac{1-\sqrt{1-8x^2}}{x} - 2 = 0$.

Получаем, что $x_1=0$ и $x_2 = \frac{1}{3}$. Наносим полученные точки на числовую прямую, не забывая о том, какие из них следует закрасить, а какие осветлить. Изображаем также на ней область допустимых значений и изображаем кривую знаков:

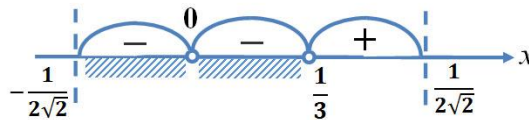


Рисунок 27. Кривая знаков выражения $\frac{1-\sqrt{1-8x^2}}{x} - 2$

Пунктирные линии на рисунке ограничивают область допустимых значений неравенства. Заштрихованная область соответствует решению неравенства.

Ответ: $x \in \left[-\frac{1}{2\sqrt{2}}; 0\right) \cup \left(0; \frac{1}{3}\right)$.

Задача для самостоятельного решения №3. Решите неравенство:

$$\sqrt{2x+1} < \frac{2x+1}{2-x}.$$

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение неравенства с одной переменной.
2. В чем суть метода интервалов?

Изображение на координатной плоскости множества решений неравенства с двумя переменными и их систем

Цель работы:

студент должен:

знать:

- способы решения неравенства с двумя переменными и их систем;

уметь:

- изображать на координатной плоскости множества решений неравенства с двумя переменными и их систем.

Сведения из теории:

Решение неравенства с двумя переменными, а тем более системы неравенства с двумя переменными, представляется достаточно сложной задачей. Однако есть простой алгоритм, который помогает легко и без особых усилий решать на первый взгляд очень сложные задачи такого рода.

Пусть мы имеем неравенство с двумя переменными одного из следующих видов:

$$y > f(x); y \geq f(x); y < f(x); y \leq f(x).$$

Для изображения множества решений такого неравенства на координатной плоскости поступают следующим образом:

1. Строим график функции $y = f(x)$, который разбивает плоскость на две области.

2. Выбираем любую из полученных областей и рассматриваем в ней произвольную точку. Проверяем выполнимость исходного неравенства для этой точки. Если в результате проверки получается верное числовое неравенство, то заключаем, что исходное неравенство выполняется во всей области, которой принадлежит выбранная точка. Таким образом, множеством решений неравенства – область, которой принадлежит выбранная точка. Если в результате проверки получается неверное числовое неравенство, то множеством решений неравенства будет вторая область, которой выбранная точка не принадлежит.

3. Если неравенство строгое, то границы области, то есть точки графика функции $y = f(x)$, не включают в множество решений и границу изображают пунктиром. Если неравенство нестрогое, то границы области, то есть точки графика функции $y = f(x)$, включают в множество решений данного неравенства и границу в таком случае изображают сплошной линией.

Пример

Какое множество точек задается неравенством $x \cdot y \leq 4$?

Решение:

1) строим график уравнения $x \cdot y = 4$. Для этого сначала преобразуем его. Очевидно, что x в данном случае не обращается в нуль, т. к. иначе мы бы имели $0 \cdot y = 4$, что неверно. Значит, можем разделить наше уравнение на x . Получим: $y = 4/x$. Графиком данной функции является гипербола. Она разбивает всю плоскость на две области: ту, что между двумя ветвями гиперболы и ту, что снаружи их.

2) выберем из первой области произвольную точку, пусть это будет точка $(4; 2)$. Проверяем неравенство: $4 \cdot 2 \leq 4$ – неверно.

Значит, точки данной области не удовлетворяют исходному неравенству. Тогда можем сделать вывод о том, что множеством решений неравенства будет вторая область, которой выбранная точка не принадлежит.

3) т. к. неравенство нестрогое, то граничные точки, то есть точки графика функции $y = 4/x$, рисуем сплошной линией.

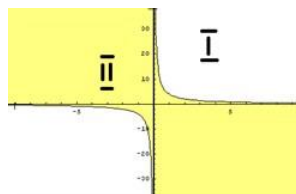


Рисунок 28. График функции $y = 4/x$

Закрасим множество точек, которое задает исходное неравенство цветом.

Задача для самостоятельного решения №1. Какое множество точек задается неравенством $x \cdot y \leq -6$?

Пример

Изобразить область, заданную на координатной плоскости системой

$$\begin{cases} y > x^2 + 2 \\ y + x > 1 \\ x^2 + y^2 \leq 9 \end{cases}$$

Решение:

строим графики всех функций:

$y=x^2+2$ – парабола, $y+x=1$ – прямая, $x^2+y^2=9$ – окружность.

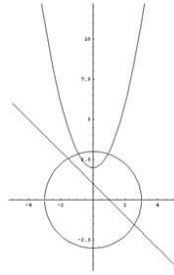


Рисунок 29. Графики функций $y=x^2+2$, $y+x=1$, $x^2+y^2=9$

Теперь разбираем каждое неравенство в отдельности:

1) $y > x^2 + 2$.

Берем точку $(0; 5)$, которая лежит выше графика функции. Проверяем неравенство: $5 > 0^2 + 2$ – верно.

Следовательно, все точки, лежащие выше данной параболы, удовлетворяют первому неравенству системы. Закрасим их желтым цветом.

2) $y + x > 1$.

Берем точку $(0; 3)$, которая лежит выше графика функции. Проверяем неравенство: $3 + 0 > 1$ – верно.

Следовательно, все точки, лежащие выше прямой, удовлетворяют второму неравенству системы. Закрасим их зеленой штриховкой.

3) $x^2 + y^2 \leq 9$.

Берем точку $(0; -4)$, которая лежит вне окружности. Проверяем неравенство: $0^2 + (-4)^2 \leq 9$ – неверно.

Следовательно, все точки, лежащие вне окружности, не удовлетворяют третьему неравенству системы. Тогда можем сделать вывод о том, что все точки, лежащие внутри окружности, удовлетворяют третьему неравенству системы. Закрасим их фиолетовой штриховкой.

Не забываем о том, что если неравенство строгое, то соответствующую граничную линию следует рисовать пунктиром. Получаем следующую картинку:

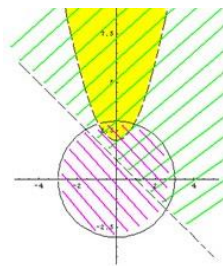


Рисунок 30. Решения неравенств $y > x^2 + 2$, $y + x > 1$, $x^2 + y^2 \leq 9$

Искомая область – это область, где все три раскрашенных области пересекаются друг с другом:

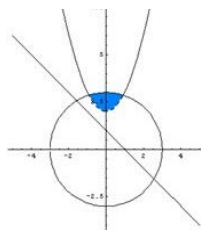


Рисунок 31. Решение системы неравенств
$$\begin{cases} y > x^2 + 2 \\ y + x > 1 \\ x^2 + y^2 \leq 9 \end{cases}$$

Задача для самостоятельного решения №2. Изобразить область, заданную на координатной плоскости системой:

$$\begin{cases} y^2 + x^2 \geq 4 \\ x \geq -y \\ x^2 + y^2 \leq 16 \end{cases}$$

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение неравенства с одной переменной.
2. В чем суть метода интервалов?

Практическое занятие № 3,4

Прямые и плоскости.

Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости

Цель работы:

студент должен:

знать:

- признаки параллельности прямой и плоскости;
- признаки параллельности плоскостей;
- признаки параллельности прямых в пространстве;
- определение параллельного переноса и его свойства;
- формулы для параллельного переноса.

уметь:

- строить параллельные прямые, плоскости в пространстве;
- выполнять геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости.

Сведения из теории:

Признаки параллельности прямой и плоскости

- 1) Если прямая, лежащая вне плоскости, параллельна какой-либо прямой, лежащей в этой плоскости, то она параллельна этой плоскости.
- 2) Если прямая и плоскость перпендикулярны одной и той же прямой, то они параллельны.

Признаки параллельности плоскостей

- 1) Если две пересекающиеся прямые одной плоскости соответственно параллельны двум пересекающимся прямым другой плоскости, то эти плоскости параллельны.
- 2) Если две плоскости перпендикулярны одной и той же прямой, то они параллельны.

Признаки параллельности прямых в пространстве

- 1) Если две прямые перпендикулярны одной и той же плоскости, то они параллельны.
- 2) Если в одной из пересекающихся плоскостей лежит прямая, параллельная другой плоскости, то она параллельна линии пересечения плоскостей.

Параллельные прямые

Возьмём, например, две такие прямые AB и DE , из которых одна пересекает некоторую плоскость P , а другая лежит на ней, но не проходит через точку (C) пересечения первой прямой и плоскости P .

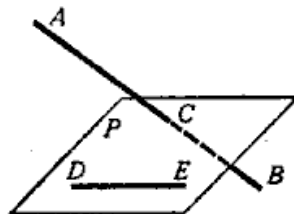


Рисунок 40. Непересекающиеся прямые

Через такие две прямые нельзя провести плоскость, потому что в противном случае через прямую и точку C проходили бы две различные плоскости: одна P , пересекающая прямую AB , и другая, содержащая её, а это невозможно.

Две прямые, не лежащие в одной плоскости, конечно, не пересекаются, сколько бы их ни продолжали; однако их не называют параллельными.

Две прямые, не лежащие в одной плоскости, называются *скрецивающими*.

Прямая и плоскость параллельные между собой

Плоскость и прямая, не лежащая в этой плоскости, называются параллельными, если они не пересекаются, сколько бы их ни продолжали.

Если прямая (AB) параллельна какой-нибудь прямой (CD), расположенной в плоскости (P), то она параллельна самой плоскости.

Если плоскость (R) проходит через прямую (AB), параллельную другой плоскости (P), и пересекает эту плоскость, то линия пересечения (CD) параллельна первой прямой (AB).

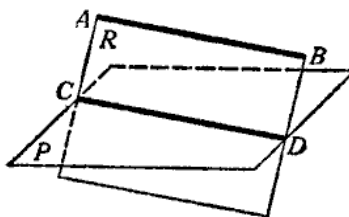


Рисунок 41. Прямая и плоскость параллельные между собой

Если прямая (AB) параллельна каждой из двух пересекающихся плоскостей (P и Q), то она параллельна линии их пересечения (CD).

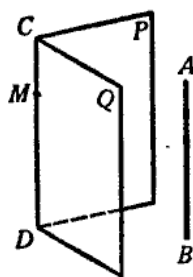


Рисунок 42. Параллельность прямой линии пересечения плоскостей

Если две прямые (AB и CD) параллельны третьей прямой (EF), то они параллельны между собой.

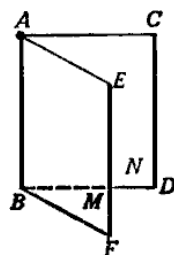


Рисунок 43. Параллельность трех прямых

Параллельные плоскости

Две плоскости называются *параллельными*, если они не пересекаются, сколько бы их ни продолжали.

Если две пересекающиеся прямые (AB и AC) одной плоскости (P) соответственно параллельны двум прямым (A_1B_1 и A_1C_1) другой плоскости (Q), то эти плоскости параллельны. Прямые AB и AC параллельны плоскости Q .

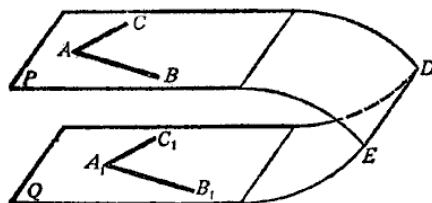


Рисунок 44. Параллельные плоскости

Параллельный перенос и его свойства

Наглядно *параллельный перенос* определяется как преобразование, при котором точки смещаются в одном и том же направлении на одно и то же расстояние. Такое определение не является математически строгим, потому что в нем употребляется выражение «в одном и том же направлении», которое само нуждается в точном определении. В связи с этим параллельному переносу мы дадим другое, отвечающее тому же наглядному представлению, но уже строгое определение.

Введем на плоскости декартовы координаты x , y . Преобразование фигуры F , при котором произвольная ее точка $(x; y)$ переходит в точку $(x+a; y+b)$, где a и b одни и те же для всех точек $(x; y)$, называется параллельным переносом. Параллельный перенос задается формулами $x'=x+a$, $y'=y+b$.

Эти формулы выражают координаты x' , y' точки, в которую переходит точка $(x; y)$ при параллельном переносе.

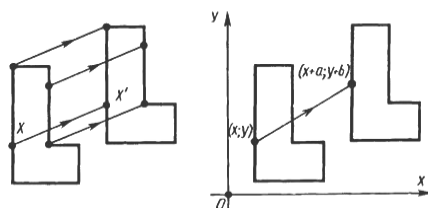


Рисунок 45. Параллельный перенос

Параллельный перенос есть движение

Действительно, две произвольные точки $A(x_1; y_1)$ к $B(x_2; y_2)$ переходят при параллельном переносе в точки $A'(x_1+a; y_1+b)$, $B'(x_2+a; y_2+b)$.

Поэтому

$$AB^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2,$$

$$A'B'^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2.$$

Отсюда $AB = A'B'$. Т. о., параллельный перенос сохраняет расстояния, а значит, является движением, что и требовалось доказать.

Название «*параллельный перенос*» оправдывается тем, что при параллельном переносе точки смещаются по параллельным (или совпадающим) прямым на одно и то же расстояние.

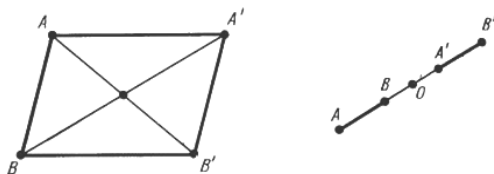


Рисунок 46. Параллельный перенос

Симметрия относительно плоскости

Симметрия относительно плоскости — это такое свойство геометрической фигуры, когда любой точке, расположенной по одну сторону плоскости, всегда будет соответствовать точка, расположенная по другую сторону плоскости, а отрезки, соединяющие эти точки, будут перпендикулярны плоскости симметрии и делятся ею пополам.

Следует отметить, что две симметричные фигуры или две симметричные части одной фигуры при всем их сходстве, равенстве объемов и площадей поверхностей, в общем случае, неравны, т.е. их нельзя совместить друг с другом. Это разные фигуры, их нельзя заменить друг другом, например, правая перчатка, ботинок и т.д. не годятся для левой руки, ноги. Предметы могут иметь одну, две, три и т.д. плоскостей симметрии.

Например, прямая пирамида (рис. 47а, 48а), основанием которой является равнобедренный треугольник, симметрична относительно одной плоскости P . Призма с таким же основанием (рис. 47б, 48б) имеет две плоскости симметрии. У правильной шестиугольной призмы (рис. 47в, 48в)

их семь. Тела вращения: шар, тор, цилиндр, конус и т.д. имеют бесконечное количество плоскостей симметрии.

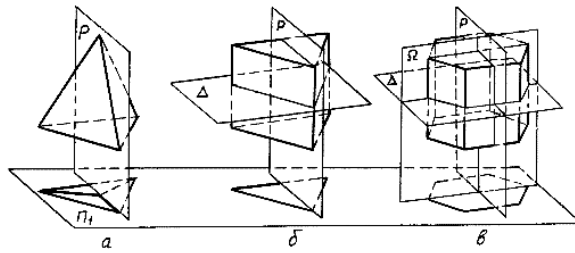


Рисунок 47. Плоскости симметрии

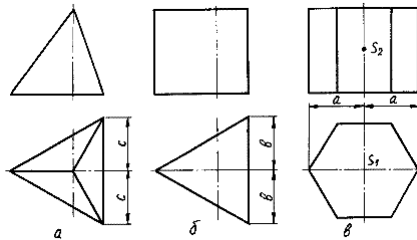


Рисунок 48. Изображение плоскостей симметрии

На чертежах плоскости симметрии изображаются тонкими штрихпунктирными линиями, являющимися как бы следами этих плоскостей. Если такой след совпадает с другой линией чертежа, например, с контурной, то она проводится в виде тонких штрихов, выводимых за контур изображения на 5 – 8 мм. На чертеже наносятся следы только тех плоскостей симметрии, которые перпендикулярны плоскости проекций данного изображения.

При наличии нескольких подобно расположенных плоскостей симметрии, как у призмы (рис. 47в), на чертеже изображается только одна взаимно перпендикулярная пара следов, по возможности тех, которые параллельны плоскостям проекций.

Для геометрических тел с плоскостями симметрии, параллельными их основаниям, например для призм, следы плоскостей симметрии на чертежах показывать не принято.

Задания для самостоятельного решения:

Решите следующие задачи (выполнить чертеж, дать подробные пояснения):

1) Сторона AC треугольника ABC параллельна плоскости a , а стороны AB и BC пересекаются с этой плоскостью в точках M и N . Докажите, что треугольники ABC и MBN подобны.

2) Сколько существует плоскостей, проходящих через данную прямую и точку в пространстве?

3) В пространстве даны прямая a и точка M . Сколько существует прямых, проходящих через M и параллельных прямой a ?

4) Даны плоскость и точка M вне плоскости. Сколько существует прямых, проходящих через M и параллельных плоскости?

5) В пространстве даны две параллельные прямые a и b . Сколько существует плоскостей, проходящих через прямую a и параллельных прямой b ?

6) Даны две скрещивающиеся прямые a и b . Сколько существует пар параллельных плоскостей, одна из которых проходит через a , а другая – через b ?

7) В пространстве даны две пересекающиеся прямые a , b и не лежащая на них точка M . Сколько существует плоскостей, проходящих через M и параллельных прямой a и b ?

Решите задачи:

1) Докажите, что при движении параллельные прямые отображаются на параллельные прямые.

2) Докажите, что при движении: а) параллелограмм отображается на параллелограмм; б) трапеция отображается на трапецию; в) ромб отображается на ромб; г) прямоугольник отображается на прямоугольник, а квадрат – на квадрат.

3) На сторонах AB и CD параллелограмма $ABCD$ построены квадраты (плоскости квадратов перпендикулярны плоскости параллелограмма). Используя параллельный перенос, докажите, что отрезок, соединяющий центры этих квадратов, равен и параллелен стороне AD .

Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте признаки параллельности прямой и плоскости.
2. Сформулируйте признаки параллельности плоскостей.
3. Сформулируйте признаки параллельности прямых в пространстве.
4. Дайте определение параллельного переноса и перечислите его свойства.
5. Запишите формулы для параллельного переноса.

Параллельное проектирование. Изображения пространственных фигур

Цель работы:

студент должен:

знать:

- свойства параллельного проектирования;

уметь:

- строить фигуры с помощью параллельного проектирования;
- изображать пространственные фигуры на плоскости с помощью параллельного проектирования.

Сведения из теории:

Параллельное проектирование

Пусть даны плоскость α и прямая l , пересекающая плоскость α . Возьмем произвольную точку пространства A_1 и проведем через эту точку прямую l_1 , параллельную l . Прямая l_1 пересечет плоскость α в некоторой точке A . Полученная таким образом точка A называется проекцией точки A_1 на плоскость α при проектировании параллельно прямой l . Обычно кратко говорят, что точка A есть параллельная проекция точки A_1 .

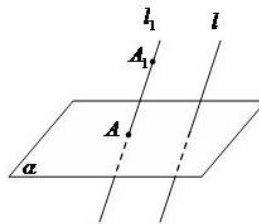


Рисунок 49. Параллельное проектирование

Параллельной проекцией пространственной фигуры Φ_1 называется множество Φ параллельных проекций всех точек данной фигуры.

Свойства параллельного проектирования

- 1) Проекция прямой есть прямая.
- 2) Проекции параллельных прямых параллельны.
- 3) Отношение проекций двух параллельных отрезков равно отношению проектируемых отрезков.

Ортогональное проектирование

Частным случаем параллельного проектирования является *ортогональное проектирование*

Пусть даны плоскость α и прямая l , перпендикулярная α . Возьмем произвольную точку пространства A_1 и проведем через нее прямую l_1 параллельную l (и, следовательно, перпендикулярную плоскости α). Прямая l_1 пересечет плоскость α в некоторой точке A .

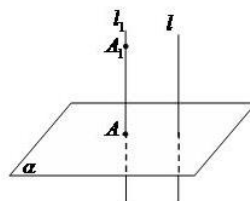


Рисунок 50. Ортогональное проектирование

Полученная точка A называется ортогональной проекцией точки A_1 на плоскость α .

Ортогональной проекцией фигуры Φ_1 на плоскость α называется множество Φ ортогональных проекций всех точек данной фигуры Φ_1 . Как частный случай параллельного проектирования, ортогональное проектирование обладает всеми свойствами параллельного проектирования.

Свойство ортогональной проекции плоского многоугольника

Площадь s ортогональной проекции плоского многоугольника на плоскость α равна площади S проектируемого многоугольника, умноженной на косинус угла γ между плоскостью многоугольника и плоскостью α :

$$s = S \cdot \cos(\gamma).$$

Пример

Через сторону основания правильной треугольной призмы проведена плоскость под углом $\gamma = 30^\circ$ к плоскости ее основания. Найти площадь образующегося сечения, если сторона основания равна 6 см.

Решение:

т.к. призма правильная, то ее боковые ребра перпендикулярны плоскости основания. Следовательно, плоскость основания есть проекция плоскости сечения.

Т.к. в основании правильный треугольник, то его площадь равна:

$$s = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}.$$

Используя свойство ортогональной проекции, имеем:

$$S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4 \cos \gamma}.$$

Зная, что сторона основания равна 6 см и угол $\gamma = 30^\circ$, вычислим площадь:

$$S = \frac{6^2 \sqrt{3}}{4 \cos 30} = \frac{36 \sqrt{3}}{4 \frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{36}{2} = 18.$$

Изображение пространственных фигур на плоскости

Для изображения пространственных фигур на плоскости обычно пользуются параллельным проектированием.

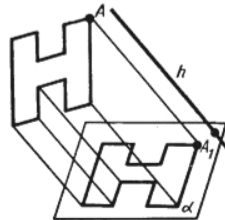


Рисунок 51. Изображение пространственных фигур на плоскости

Прямолинейные отрезки фигуры изображаются на плоскости чертежа отрезками.

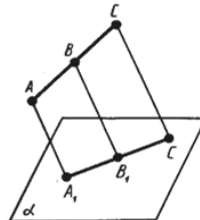


Рисунок 52. Изображение отрезка на плоскости

Действительно, все [прямые](#), проектирующие точки отрезка AC , лежат в одной плоскости, пересекающей плоскость α по прямой A_1C_1 . Произвольная точка B отрезка AC изображается точкой B_1 отрезка A_1C_1 .

Отношение отрезков одной прямой или параллельных прямых сохраняется при параллельном проектировании:

$$\frac{AB}{BC} = \frac{A_1B_1}{B_1C_1}.$$

Пример

Дана параллельная проекция треугольника. Как построить проекции медиан этого треугольника?

Решение:

при параллельном проектировании сохраняется отношение отрезков прямой. Поэтому середина стороны треугольника проектируется в середину проекции этой стороны. Следовательно, проекции медиан треугольника будут медианами его проекции.

Задания для самостоятельного решения:

Решите задачи:

- 1) Каковы проекции двух прямых на плоскость, если: а) прямые пересекаются; б) прямые скрещиваются; в) прямые параллельны.
- 2) На модели куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ укажите проекции на плоскость грани $AA_1 B_1 B$ отрезков $C_1 D_1$, AD , $C_1 D$ и DB_1 , треугольников $C_1 CD$ и ACD , квадрата $BB_1 C_1 C$.
- 3) Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 10 см, а острый угол 60° . Найдите площадь проекции этого треугольника на плоскость, составляющую с плоскостью треугольника угол 30° .
- 4) Стороны треугольника равны 3,9 см, 4,1 см и 2,8 см. Найдите площадь его проекции на плоскость, составляющую с плоскостью треугольника угол 60° .
- 5) Построить изображение правильного треугольника ABC , изображение высоты BH и биссектрисы AK .
- 6) Трапеция $ABCD$ – параллельная проекция равнобедренной трапеции. Построить ось симметрии и высоту данной трапеции.
- 7) Начертите параллельную проекцию ромба $ABCD$, имеющего угол $A=60^\circ$. Постройте изображение высоты этого ромба, проведенной из вершины острого угла.

Контрольные вопросы:

1. Что называется параллельной проекцией?
2. Перечислите свойства параллельного проектирования.
3. Что называется ортогональной проекцией фигуры?

4. Что является параллельной проекцией отрезка, треугольника, прямоугольника, квадрата, окружности?

5. Какие величины не изменяются при параллельном проецировании? (длина отрезка, градусная мера углов, отношения длин отрезков, отношение площадей двух фигур)?

6. Может ли при параллельном проецировании параллелограмма получиться трапеция и наоборот?

Практическое занятие №5

Расстояние между двумя точками. Вычисление координат середины отрезка. Решение задач координатным методом

Цель работы:

студент должен:

знать:

- формулы для вычисления расстояния между двумя точками;
- формулы для вычисления координат середины отрезка;

уметь:

- вычислять расстояние между двумя точками, координаты середины отрезка.
- использовать формулы расстояния между двумя точками и формулу для вычисления координат середины отрезка при решении задач координатным методом.

Сведения из теории:

Длиной отрезка AB называется расстояние между точками A и B при заданном масштабе (отрезке единичной длины). Длину отрезка AB будем обозначать как $|AB|$.

Расстояние между двумя точками $A_1(x_1; y_1)$ и $A_2(x_2; y_2)$ в прямоугольной системе координат выражается формулой:

$$|A_1A_2| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}.$$

Точка C называется *серединой отрезка AB* , если она лежит на отрезке AB и находится на одинаковом расстоянии от его концов, т. е. $|AC| = |CB|$.

Координаты середины отрезка на плоскости

Введем прямоугольную декартову систему координат Oxy на плоскости. Пусть нам даны две точки $A(x_A; y_A)$ и $B(x_B; y_B)$ и известно, что точка C – середина отрезка AB . Найдем координаты x_C и y_C точки C .

Рассмотрим случай, когда точки A и B не совпадают и не лежат одновременно на одной из координатных осей или на прямой, перпендикулярной одной из координатных осей.

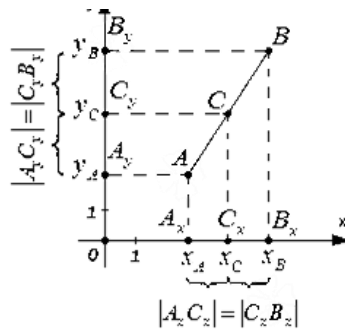


Рисунок 33. Координаты середины отрезка

По построению:

$$x_C = \frac{x_A + x_B}{2}, \quad y_C = \frac{y_A + y_B}{2}.$$

Т. о., середина отрезка AB на плоскости с концами в точках $A(x_A; y_A)$ и $B(x_B; y_B)$ имеет координаты $\left(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2} \right)$.

Пример

На плоскости заданы координаты двух точек $A(-7; 3)$, $B(2; 4)$. Найдите координаты середины отрезка AB .

Решение:

пусть точка C – середина отрезка AB . Ее координаты равны полусуммам соответствующих координат точек A и B :

$$x_C = \frac{x_A + x_B}{2} = \frac{-7 + 2}{2} = -\frac{5}{2},$$

$$y_C = \frac{y_A + y_B}{2} = \frac{3 + 4}{2} = \frac{7}{2}.$$

Т. о., середина отрезка AB имеет координаты $\left(-\frac{5}{2}, \frac{7}{2}\right)$.

Часто с нахождением координат середины отрезка связаны задачи, в которых фигурирует термин «медиана».

Пример

Найдите длину медианы AM в треугольнике ABC , если известны координаты его вершин $A(-1; 0)$, $B(3; 2)$, $C(9; -8)$.

Решение:

т. к. AM – медиана, то точка M является серединой стороны BC . Найдем координаты середины этого отрезка по известным координатам его концов:

$$x_M = \frac{x_B + x_C}{2} = \frac{3 + 9}{2} = 6,$$

$$y_M = \frac{y_B + y_C}{2} = \frac{2 - 8}{2} = -3.$$

Т. о., $M(6; -3)$.

Осталось воспользоваться [формулой для вычисления расстояния между точками](#) A и M :

$$|AM| = \sqrt{(6 - (-1))^2 + (-3 - 0)^2} = \sqrt{58}.$$

Существуют различные задачи, в которых известны координаты середины отрезка и одного из его концов, а требуется найти координаты другого конца. Рассмотрим решение одной из них.

Пример

В прямоугольной системе координат трехмерного пространства дан параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Известно, что $C_1(1; 1; 0)$, а $M(4; 2; -4)$ – середина диагонали BD_1 . Найдите координаты точки A .

Решение:

диагонали параллелограмма пересекаются в одной точке, и эта точка является серединой каждой из этих диагоналей. Таким образом, мы можем утверждать, что точка M является серединой отрезка AC_1 . Из формул для нахождения координат середины отрезка имеем:

$$x_M = \frac{x_A + x_{C_1}}{2} \Rightarrow x_A = 2x_M - x_{C_1} = 8 - 1 = 7,$$

$$y_M = \frac{y_A + y_{C_1}}{2} \Rightarrow y_A = 2y_M - y_{C_1} = 4 - 1 = 3,$$

$$z_M = \frac{z_A + z_{C_1}}{2} \Rightarrow z_A = 2z_M - z_{C_1} = -8 - 0 = -8.$$

Итак, точка A имеет координаты $(7; 3; -8)$.

Вычисление координат точки, равноудаленной от заданных точек рассмотрим на следующем примере

Пример

Найти координаты точки O_1 , которая равноудалена от трех точек $A(7; -1)$ и $B(-2; 2)$ и $C(-1; -5)$.

Решение:

из формулировки условия задачи следует, что $O_1A = O_1B = O_1C$.

Пусть искомая точка O_1 имеет координаты $(a; b)$. По формуле:

$$d = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2},$$

найдем:

$$O_1A = \sqrt{(a - 7)^2 + (b + 1)^2},$$

$$O_1B = \sqrt{(a + 2)^2 + (b - 2)^2},$$

$$O_1C = \sqrt{(a + 1)^2 + (b + 5)^2}.$$

Составим систему из двух уравнений:

$$\begin{cases} \sqrt{(a - 7)^2 + (b + 1)^2} = \sqrt{(a + 2)^2 + (b - 2)^2} \\ \sqrt{(a - 7)^2 + (b + 1)^2} = \sqrt{(a + 1)^2 + (b + 5)^2} \end{cases}.$$

После возведения в квадрат левой и правой частей уравнений запишем:

$$\begin{cases} (a - 7)^2 + (b + 1)^2 = (a + 2)^2 + (b - 2)^2 \\ (a - 7)^2 + (b + 1)^2 = (a + 1)^2 + (b + 5)^2 \end{cases}.$$

Упростив, запишем:

$$\begin{cases} -3a + b + 7 = 0 \\ -2a - b + 3 = 0 \end{cases}.$$

Решив систему, получим: $a=2; b=-1$.

Точка $O_1(2; -1)$ равноудалена от трех заданных в условии точек, которые не лежат на одной прямой. Эта точка – есть центр окружности, проходящей через три заданные точки.

Вычисление абсциссы (ординаты) точки, которая лежит на оси абсцисс (ординат) и находится на заданном расстоянии от данной точки, рассмотрим на следующем примере

Пример

Расстояние от точки $B(-5; 6)$ до точки A , лежащей на оси Ox равно 10. Найти координаты точки A .

Решение:

из формулировки условия задачи следует, что ордината точки A равна нулю и $AB = 10$.

Обозначив абсциссу точки A через a , запишем $A(a; 0)$.

По формуле

$$d = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2},$$

находим:

$$AB = \sqrt{(a+5)^2 + (0-6)^2} = \sqrt{(a+5)^2 + 36}.$$

Получаем уравнение

$$\sqrt{(a+5)^2 + 36} = 10.$$

Упростив его, имеем

$$a^2 + 10a - 39 = 0.$$

Корни этого уравнения $a_1 = -13$; $a_2 = 3$.

Получаем две точки $A_1(-13; 0)$ и $A_2(3; 0)$ – рис.34.

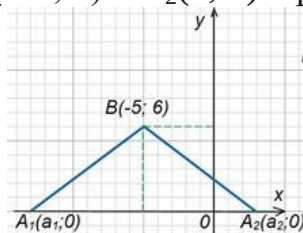


Рисунок 34.

Вычисление абсциссы (ординаты) точки, которая лежит на оси абсцисс (ординат) и находится на одинаковом расстоянии от двух заданных точек, рассмотрим на следующем примере

Пример Найти на оси Oy точку, которая находится на одинаковом расстоянии от точек $A(6; 12)$ и $B(-8; 10)$.

Решение:

пусть координаты нужной по условию задачи точки, лежащей на оси Oy , будут $O_1(0; b)$ (у точки, лежащей на оси Oy , абсцисса равна нулю). Из условия следует, что $O_1A = O_1B$.

По формуле

$$d = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2},$$

находим:

$$O_1A = \sqrt{(0-6)^2 + (b-12)^2} = \sqrt{36 + (b-12)^2},$$

$$O_1B = \sqrt{8^2 + (b-10)^2} = \sqrt{64 + (b-10)^2}.$$

Имеем уравнение

$$\sqrt{36 + (b-12)^2} = \sqrt{64 + (b-10)^2}.$$

Выполняя элементарные преобразования при решении иррациональных уравнений, получим $b=4$.

Необходимая по условию задачи точка $O_1(0; 4)$ – рис. 35.

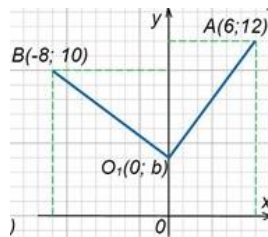


Рисунок 35.

Деление отрезка в данном отношении

Координаты x, y, z точки M , которая делит отрезок M_1M_2 , ограниченный точками $M_1(x_1, y_1, z_1)$ и $M_2(x_2, y_2, z_2)$, в отношении λ , определяется по формулам:

$$x = \frac{x_1 + \lambda x_2}{1 + \lambda}, \quad y = \frac{y_1 + \lambda y_2}{1 + \lambda}, \quad z = \frac{z_1 + \lambda z_2}{1 + \lambda}.$$

Пример

Даны концы отрезка AB : $A(-2; 5)$ и $B(4; 17)$. На этом отрезке расположена точка C , расстояние от которой до точки A в два раза больше расстояния от точки B . Вычислить координаты точки C .

Решение:

по условию задачи $AC=2BC$, тогда $\lambda=2$.

По формулам:

$$x = \frac{x_1 + \lambda x_2}{1 + \lambda}, \quad y = \frac{y_1 + \lambda y_2}{1 + \lambda},$$

вычислим координаты точки C :

$$x = \frac{-2 + 2 \cdot 4}{1 + 2} = \frac{-2 + 8}{3} = 2,$$

$$y = \frac{5 + 2 \cdot 17}{1 + 2} = \frac{5 + 34}{3} = 13.$$

Т.о., $C(2; 13)$.

Пример

Доказать, что треугольник ABC : $A(-3; -3)$, $B(-1; 3)$, $C(11; -1)$ – прямоугольный.

Решение:

вычислим длины сторон треугольника по формуле:

$$d = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2},$$

$$AB = \sqrt{(-1 + 3)^2 + (3 + 3)^2} = \sqrt{40},$$

$$BC = \sqrt{(11 + 2)^2 + (-1 - 3)^2} = \sqrt{160},$$

$$AC = \sqrt{(11 + 3)^2 + (-1 + 3)^2} = \sqrt{200}.$$

Т.к. $AB^2=40$, $BC^2=160$, $AC^2=200$, то $AB^2+BC^2=AC^2$.

Т.о., сумма квадратов длин двух сторон треугольника равна квадрату длины третьей стороны. Из этого следует, что треугольник ABC прямоугольный и сторона AC является его гипотенузой.

Задания для самостоятельного решения:

- 1) Вычислите периметр треугольника ABC , если $A(4; 0)$, $B(12; -2)$, $C(5; -9)$.
- 2) Вычислите длину медианы AM треугольника ABC , вершины которого имеют координаты $A(0; 1)$, $B(1; -4)$, $C(5; 2)$.
- 3) Докажите, что треугольник ABC – равнобедренный и вычислите его площадь, если вершины которого имеют координаты $A(-4; 1)$, $B(-2; 4)$, $C(0; 1)$.
- 4) Докажите, что четырехугольник $ABCD$ является параллелограммом, и вычислите его диагонали, если $A(1; 1)$, $B(6; 1)$, $C(7; 4)$, $D(2; 4)$.
- 5) Докажите, что четырехугольник $ABCD$ является прямоугольником, и вычислите его площадь, если $A(-3; -1)$, $B(1; -1)$, $C(1; -3)$, $D(-3; -3)$.

- 6) Доказать, что треугольник с вершинами $A(3; -1; 2)$, $B(0; -2; 2)$, $C(-3; 2; 1)$ равнобедренный.
- 7) На оси абсцисс найти точку, расстояние от которой до точки $A(-3; 4; 8)$ равно 12.
- 8) На оси ординат найти точку, равноудаленную от точек $A(1; -3; 7)$ и $B(5; 7; -5)$.
- 9) Даны вершины $A(2; -1; 4)$, $B(3; 2; -6)$, $C(-5; 0; 2)$ треугольника. Вычислить длину его медианы, проведенной из вершины A .
- 10) Даны две вершины $A(2; -3; -5)$, $B(-1; 3; 2)$ параллелограмма $ABCD$ и точка пересечения его диагоналей $E(4; -1; 7)$. Определить две другие вершины этого параллелограмма.
- 11) Вычислить координаты концов отрезка, который разделен точками $C(2; 0; 2)$ и $D(5; -2; 0)$ на три равные части.

Контрольные вопросы:

1. Запишите формулу для вычисления координат середины отрезка.
2. Запишите формулу для вычисления расстояния между двумя точками.
3. Запишите формулы деления отрезка в данном отношении.

Правила сложения векторов, умножение вектора на число, скалярное произведение векторов, векторное задание прямых и плоскостей в пространстве, проекция вектора на ось

Цель работы:

студент должен:

знать:

- правила сложения векторов;
- правило умножения векторов;
- формулы для вычисления скалярного произведения векторов;

- определение направляющего вектора прямой;
- канонические уравнения прямой;
- параметрические уравнения прямой;
- что называется числовой характеристикой проекции вектора на ось.

уметь:

- строить сумму векторов по правилу треугольника, параллелограмма;
- вычислять координаты суммы векторов.
- строить произведение вектора на число;
- вычислять координаты вектора $k\vec{a}$.
- вычислять скалярное произведение векторов, угол между векторами.
- составлять уравнение прямой по двум точкам, по направляющему вектору.
- вычислять числовую проекцию вектора на ось.
- применять правила действия над векторами при решении математических и прикладных задач.

Сведения из теории:

Линейные операции над векторами

Суммой двух векторов $\vec{a} + \vec{b}$ называется вектор, который идет из начала вектора $\vec{a}$ в конец вектора $\vec{b}$ при условии, что вектор $\vec{b}$ приложен к концу вектора $\vec{a}$ (*правило треугольника*).

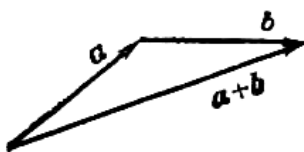


Рисунок 36. Правило треугольника

Наряду с правилом треугольника часто пользуются (равносильным ему) *правилом параллелограмма*: если векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ приведены к общему началу и на них построен параллелограмм, то сумма $\vec{a} + \vec{b}$ есть вектор, совпадающий с диагональю этого параллелограмма, идущей из общего начала $\vec{a}$ и $\vec{b}$. Отсюда сразу следует, что $\vec{a} + \vec{b} = \vec{b} + \vec{a}$.

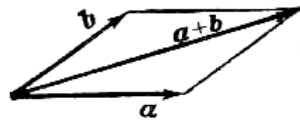


Рисунок 37. Правило параллелограмма

Сложение многих векторов производится при помощи последовательного применения правила треугольника, построим сумму четырех векторов $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$, $\vec{d}$.

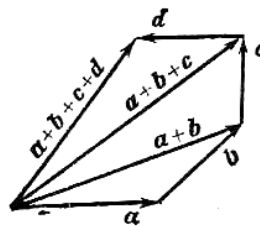


Рисунок 38. Правило многоугольника

Разность двух векторов $\vec{a} - \vec{b}$ называется вектор, который в сумме с вектором $\vec{b}$ составляет вектор $\vec{a}$. Если два вектора $\vec{a}$ и $\vec{b}$ приведены к общему началу, то разность их есть вектор, идущий из конца $\vec{b}$ («вычитаемого») к концу $\vec{a}$ («уменьшаемого»).

Два вектора равной длины, лежащие на одной прямой и направленные в противоположные стороны, называются *взаимно обратными*: если один из них обозначен символом $\vec{a}$, то другой обозначается символом $-\vec{a}$. Легко видеть, что $\vec{a} - \vec{b} = \vec{a} + (-\vec{b})$. Т. о., построение разности равносильно прибавлению к «уменьшаемому» вектора, обратного «вычитаемого».

Три вектора в пространстве можно складывать по *правилу параллелепипеда*: если на трех векторах $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$, как на ребрах, построить параллелепипед, то его диагональ, выходящая из общего начала данных векторов, и будет их суммой $\vec{d} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$:

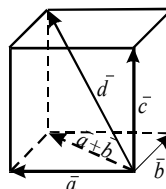


Рисунок 39. Правило параллелепипеда

При сложении векторов складываются их соответствующие координаты, при вычитании вычитаются соответствующие координаты, т.е. если даны координаты векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$, $\vec{a}=(x_1, y_1, z_1)$, $\vec{b}=(x_2, y_2, z_2)$ и $\vec{c}=\vec{a}+\vec{b}$; $\vec{d}=\vec{a}-\vec{b}$, то координаты векторов $\vec{c}$ и $\vec{d}$ вычисляются по формулам:

$$\vec{c}=(x_1+x_2; y_1+y_2; z_1+z_2),$$

$$\vec{d}=(x_1-x_2; y_1-y_2; z_1-z_2).$$

Пример

Вычислить координаты векторов $\vec{c}=\vec{a}+\vec{b}$; $\vec{d}=\vec{a}-\vec{b}$, если $\vec{a}=(-3; 5; 1)$, $\vec{b}=(4; -2; 8)$.

Решение:

по формулам

$$\vec{c}=(x_1+x_2; y_1+y_2; z_1+z_2),$$

$$\vec{d}=(x_1-x_2; y_1-y_2; z_1-z_2),$$

имеем

$$\vec{c}=(-3+4; 5+(-2); 1+8)=(1; 3; 9),$$

$$\vec{d}=(-3-4; 5-(-2); 1-8)=(-7; 7; -7).$$

Произведение $k\vec{a}$ вектора $\vec{a}$ на число k называется вектор, модуль которого равен произведению модуля вектора $\vec{a}$ на модуль числа k ; он параллелен вектору $\vec{a}$ или лежит с ним на одной прямой и направлен так же, как вектор $\vec{a}$, если k – число положительное, и противоположно вектору $\vec{a}$, если k – число отрицательное.

Если $k=0$, для любого вектора $\vec{a}$ произведение $k\vec{a}$ равно нуль-вектору: $0 \cdot \vec{a} = \vec{0}$.

Если $k=1$, то $1 \cdot \vec{a} = \vec{a}$.

Если $k=-1$, то $(-1) \cdot \vec{a} = -\vec{a}$ – вектор, противоположный вектору $\vec{a}$.

Пример

Даны векторы, совпадающие со сторонами треугольника ABC : $\vec{CB} = \vec{a}$, $\vec{CA} = \vec{b}$. Выразить через векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ вектор $\vec{AO}$, где O – точка пересечения медиан треугольника. Выполните рисунок.

Решение:

известно, что точка O пересечения медиан треугольника делит отрезок медианы в отношении 2:1, считая от вершины. Поэтому $\vec{AO} = \frac{2}{3}\vec{AD}$, где точка D – середина стороны CB .

Но вектор $\vec{CD} = \frac{1}{2}\vec{CB} = \frac{1}{2}\vec{a}$; $\vec{DC} = -\frac{1}{2}\vec{a}$.

В треугольнике CAD вектор $\vec{DA} = \vec{DC} + \vec{CA} = -\frac{1}{2}\vec{a} + \vec{b}$.

Искомый вектор $\vec{AO} = -\frac{2}{3}\left(-\frac{1}{2}\vec{a} + \vec{b}\right) = \frac{1}{3}\vec{a} - \frac{2}{3}\vec{b}$.

Скалярным произведением двух векторов называется число, равное произведению модулей этих векторов на косинус угла между ними.

Скалярное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ обозначается символом $\vec{a}\vec{b}$ (порядок записи сомножителей безразличен, то есть $\vec{a}\vec{b} = \vec{b}\vec{a}$).

Если угол между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$ обозначить через φ , то их скалярное произведение можно выразить формулой:

$$\vec{a}\vec{b} = |\vec{a}||\vec{b}|\cos\phi.$$

Скалярное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ можно выразить также формулой:

$$\vec{a}\vec{b} = |\vec{a}|np_{\vec{a}}\vec{b}$$

или

$$\vec{a}\vec{b} = |\vec{b}|np_{\vec{b}}\vec{a}.$$

Из формулы $\vec{a}\vec{b} = |\vec{a}||\vec{b}|\cos\phi$ следует, что $\vec{a}\vec{b} > 0$, если ϕ – острый угол, $\vec{a}\vec{b} < 0$, если ϕ – тупой угол; $\vec{a}\vec{b} = 0$ в том и только в том случае, когда векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ перпендикулярны.

Скалярное произведение $\vec{a}\vec{a}$ называется скалярным квадратом вектора и обозначается символом $\vec{a}^2$. Скалярный квадрат вектора равен квадрату его модуля:

$$\vec{a}^2 = |\vec{a}|^2.$$

Если векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ заданы своими координатами: $\vec{a} = (x_1, y_1, z_1)$ и $\vec{b} = (x_2, y_2, z_2)$, то их скалярное произведение может быть вычислено по формуле:

$$\vec{a}\vec{b} = x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2.$$

Отсюда следует необходимое и достаточное условие перпендикулярности двух векторов:

$$x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2 = 0.$$

Угол ϕ между векторами $\vec{a} = (x_1, y_1, z_1)$ и $\vec{b} = (x_2, y_2, z_2)$ задается формулой

$$\cos\phi = \frac{\vec{a}\vec{b}}{|\vec{a}||\vec{b}|}, \text{ или в координатах } \cos\phi = \frac{x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2}{\sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2}\sqrt{x_2^2 + y_2^2 + z_2^2}}.$$

Проекция произвольного вектора $S=(x, y, z)$ на какую-нибудь ось u определяется формулой:

$$np_u \vec{S} = \vec{S} \vec{e},$$

где $\vec{e}$ – единичный вектор, направленный по оси u .

Если даны α, β, γ , которые оси u составляют соответствующие углы с координатными осями, то $\vec{e} = (\cos \alpha, \cos \beta, \cos \gamma)$ и для вычисления вектора $\vec{S}$ может служить формула:

$$np_u \vec{S} = x \cos \alpha + y \cos \beta + z \cos \gamma.$$

Пример

Векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ образуют угол $\varphi = \frac{2\pi}{3}$, зная, что $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 4$, вычислить:

$$\vec{a}\vec{b}, |\vec{a}|^2, |\vec{b}|^2, (\vec{a} + \vec{b})^2, (3\vec{a} + 2\vec{b})^2, (\vec{a} - \vec{b})^2, (3\vec{a} - 2\vec{b})(\vec{a} + 2\vec{b}).$$

Решение:

из формулы $\cos \varphi = \frac{\vec{a}\vec{b}}{|\vec{a}||\vec{b}|}$, выразим $\vec{a}\vec{b} = |\vec{a}||\vec{b}|\cos \varphi$, тогда

$$\vec{a}\vec{b} = 12 \cos \frac{2\pi}{3} = 12 \left(-\frac{1}{2} \right) = -6;$$

$$\text{т.к. } \vec{a}^2 = |\vec{a}|^2, \text{ то } |\vec{a}|^2 = 3^2 = 9, |\vec{b}|^2 = 4^2 = 16;$$

по формуле сокращенного умножения квадрата суммы, имеем

$$(\vec{a} + \vec{b})^2 = \vec{a}^2 + 2\vec{a}\vec{b} + \vec{b}^2 = 9 + 2(-6) + 16 = 13;$$

аналогично

$$(3\vec{a} + 2\vec{b})^2 = 9\vec{a}^2 + 12\vec{a}\vec{b} + 4\vec{b}^2 = 81 + 12(-6) + 64 = 73;$$

по формуле сокращенного умножения квадрата разности, имеем

$$(\vec{a} - \vec{b})^2 = \vec{a}^2 - 2\vec{a}\vec{b} + \vec{b}^2 = 9 - 2(-6) + 16 = 37;$$

раскроем скобки

$$(\vec{3a} - 2\vec{b})(\vec{a} + 2\vec{b}) = 3\vec{a}^2 + 6\vec{a}\vec{b} - 2\vec{a}\vec{b} - 4\vec{b}^2 = 3\vec{a}^2 + 4\vec{a}\vec{b} - 4\vec{b}^2 = 27 + 4(-6) - 64 = -61.$$

Направляющий вектор прямой. Канонические уравнения прямой.

Параметрические уравнения прямой

Каждый не равный нулю вектор, лежащий на данной прямой или параллельный ей, называется *направляющим вектором* этой прямой.

Направляющий вектор произвольной прямой в дальнейшем обозначается буквой $\vec{a}$, его координаты – буквами l, m, n : $\vec{a} = (l; m; n)$.

Если известна одна точка $M(x_0, y_0, z_0)$ прямой и направляющий вектор $\vec{a} = (l; m; n)$, то прямая может быть определена уравнением вида:

$$\frac{x - x_0}{l} = \frac{y - y_0}{m} = \frac{z - z_0}{n}.$$

В таком виде уравнение прямой называется *каноническим*.

Каноническое уравнение прямой, проходящей через данные точки $M_1(x_1, y_1, z_1)$ и $M_2(x_2, y_2, z_2)$ имеет вид:

$$\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{z - z_1}{z_2 - z_1}.$$

Обозначим буквой t каждое из равных отношений в канонических уравнениях:

$$\frac{x - x_0}{l} = \frac{y - y_0}{m} = \frac{z - z_0}{n} = t,$$

отсюда

$$\begin{cases} x = x_0 + lt, \\ y = y_0 + mt, \\ z = z_0 + nt. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = x_0 + lt, \\ y = y_0 + mt, \\ z = z_0 + nt. \end{cases} \text{ – параметрическое уравнение прямой, проходящей через точку}$$

$M(x_0, y_0, z_0)$ в направлении вектора $\vec{a} = (l; m; n)$.

Пример

Составить канонические уравнения прямой, проходящей через данные точки: $(1; -2; 1)$, $(3; 1; -1)$.

Решение:

воспользуемся формулой $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{z - z_1}{z_2 - z_1}$, тогда получим

$$\frac{x - 1}{3 - 1} = \frac{y - (-2)}{1 - (-2)} = \frac{z - 1}{-1 - 1},$$

$$\frac{x - 1}{2} = \frac{y + 2}{3} = \frac{z - 1}{-2}.$$

Числовая проекция вектора на ось – это число, которое равно произведению длины данного вектора на косинус угла между этим вектором и вектором, определяющим направление оси.

Числовую проекцию вектора $\overrightarrow{AB}$ на ось L обозначают как $np_L \overrightarrow{AB}$, а числовую проекцию вектора $\vec{a}$ на ось, определяемую вектором $\vec{b}$ – $np_{\vec{b}} \vec{a}$.

В этих обозначениях определение числовой проекции вектора $\vec{a}$ на прямую, направленную как вектор $\vec{b}$, примет вид $np_{\vec{b}} \vec{a} = |\vec{a}| \cos \angle(\vec{a}, \vec{b})$.

Эта формула применяется, когда известны длина вектора $\vec{a}$ и угол между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$.

Пример

Вычислите числовую проекцию вектора $\vec{a}$ на прямую, направленную как вектор $\vec{b}$, если длина вектора $\vec{a}$ равна 8, а угол между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$ равен 60° .

Решение:

по формуле $np_{\vec{b}}\vec{a} = |\vec{a}| \cos \angle(\vec{a}, \vec{b})$, имеем

$$np_{\vec{b}}\vec{a} = 8 \cos 60^\circ = 8 \cdot \frac{1}{2} = 4.$$

Известно, что $\cos \phi = \frac{\vec{a}\vec{b}}{|\vec{a}||\vec{b}|}$. Тогда формула $np_{\vec{b}}\vec{a} = |\vec{a}| \cos \angle(\vec{a}, \vec{b})$,

позволяющая найти числовую проекцию вектора $\vec{a}$ на прямую,

направленную как вектор $\vec{b}$, примет вид $np_{\vec{b}}\vec{a} = \frac{(\vec{a}, \vec{b})}{|\vec{b}|}$.

Т. о. числовая проекция вектора $\vec{a}$ на ось, направление которой совпадает с направлением вектора $\vec{b}$, – это отношение скалярного произведения векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ к длине вектора $\vec{b}$.

Полученную формулу вида $np_{\vec{b}}\vec{a} = \frac{(\vec{a}, \vec{b})}{|\vec{b}|}$ удобно применять для нахождения

числовой проекции вектора $\vec{a}$ на прямую, направление которой совпадает с направлением вектора $\vec{b}$, когда известны координаты векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$.

Пример

Известно, что вектор $\vec{b} = (-3, 4)$ задает направление оси L . Найдите числовую проекцию вектора $\vec{a} = (1, 7)$ на ось L .

Решение:

запишем формулу $np_{\vec{b}} \vec{a} = \frac{(\vec{a}, \vec{b})}{|\vec{b}|}$ в координатной форме, тогда

$$np_{\vec{b}} \vec{a} = \frac{(\vec{a}, \vec{b})}{|\vec{b}|} = \frac{x_a x_b + y_a y_b}{\sqrt{x_b^2 + y_b^2}}. \text{ Используем ее для нахождения требуемой}$$

числовой проекции вектора $\vec{a}$ на ось L :

$$np_{\vec{b}} \vec{a} = \frac{(\vec{a}, \vec{b})}{|\vec{b}|} = \frac{1 \cdot (-3) + 7 \cdot 4}{\sqrt{(-3)^2 + 4^2}} = \frac{25}{\sqrt{25}} = 5.$$

Пример

Относительно прямоугольной системы координат $Oxyz$ в трехмерном пространстве заданы два вектора $\vec{a} = (-2; 3; 1)$ и $\vec{b} = (3; -2; 6)$. Найдите числовую проекцию вектора $\vec{a}$ на ось L , направление которой совпадает с направлением вектора $\vec{b}$.

Решение:

по координатам векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ вычислим скалярное произведение этих векторов: $\vec{a}\vec{b} = x_a x_b + y_a y_b + z_a z_b$.

Длина вектора $\vec{b}$ по его координатам вычисляется по следующей формуле

$$|\vec{b}| = \sqrt{x_b^2 + y_b^2 + z_b^2}. \text{ Тогда формула для определения числовой проекции}$$

вектора $\vec{a}$ на ось L в координатах имеет вид

$$np_{\vec{b}} \vec{a} = \frac{(\vec{a}, \vec{b})}{|\vec{b}|} = \frac{x_a x_b + y_a y_b + z_a z_b}{\sqrt{x_b^2 + y_b^2 + z_b^2}}.$$

Подставим в полученную формулу заданные координаты:

$$np_{\vec{b}} \vec{a} = \frac{(-2) \cdot 3 + 3 \cdot (-2) + 1 \cdot 6}{\sqrt{3^2 + (-2)^2 + 6^2}} = \frac{-6}{\sqrt{49}} = -\frac{6}{7}.$$

Для проекции выполняются следующие теоремы:

1. Проекция равных векторов на одну и ту же ось равны между собой:

$$\vec{a} = \vec{b}, \text{ тогда } np_L \vec{a} = np_L \vec{b}.$$

2. Проекция суммы двух векторов на произвольную ось равна сумме проекций этих векторов:

$$np_L(\vec{a} + \vec{b}) = np_L \vec{a} + np_L \vec{b}.$$

3. Проекция произведения скаляра на вектор на произвольную ось равна произведению этого скаляра на проекцию вектора:

$$np_L(k\vec{a}) = k np_L \vec{a}.$$

Задания для самостоятельного решения:

1) По данным векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$ построить каждый из следующих векторов: 1) $\vec{a} + \vec{b}$, 2) $\vec{a} - \vec{b}$, 3) $-\vec{a} + \vec{b}$, 4) $-\vec{a} - \vec{b}$; 5) $3\vec{a}$, 6) $-\frac{1}{2}\vec{b}$, 7) $2\vec{a} + \frac{1}{3}\vec{b}$, 8) $\frac{1}{2}\vec{a} - 3\vec{b}$.

2) Вычислить координаты векторов $\vec{c} = \vec{a} - \vec{b} + \vec{h}$; $\vec{d} = \vec{a} + \vec{b} - \vec{h}$, если $\vec{a} = (4; -3; 10)$, $\vec{b} = (-4; 12; -1)$, $\vec{h} = (3; -7; -11)$.

3) Точка O является точкой пересечения медиан треугольника ABC . Доказать, что $\vec{OA} + \vec{OB} + \vec{OC} = 0$.

4) В правильном пятиугольнике $ABCDE$ заданы векторы, совпадающие с его ребрами: $\vec{AB} = \vec{m}$, $\vec{BC} = \vec{n}$, $\vec{CD} = \vec{p}$, $\vec{DE} = \vec{q}$, $\vec{EA} = \vec{r}$. Построить векторы:

$$\vec{m} - \vec{n} + \vec{p} - \vec{q} + \vec{r}, \vec{m} + 2\vec{p} + \frac{1}{2}\vec{r}, 2\vec{m} + \frac{1}{2}\vec{n} - 3\vec{p} - \vec{q} + 2\vec{r}.$$

5) Векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ взаимно перпендикулярны; вектор $\vec{c}$ образует с ними углы, равные $\varphi = \frac{\pi}{3}$; зная, что $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 5$, $|\vec{c}| = 8$, вычислить:

$$(3\vec{a} - 2\vec{b})(\vec{b} + 3\vec{c}), (\vec{a} + \vec{b} + \vec{c})^2, (\vec{a} + 2\vec{b} - 3\vec{c})^2.$$

6) Векторы $\vec{a}$, $\vec{b}$ и $\vec{c}$ попарно образуют друг с другом углы, каждый из которых равен 60° . Зная, что $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 2$, $|\vec{c}| = 6$, определить модуль вектора $\vec{p} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$.

7) Даны векторы $\vec{a} = (4; -2; 4)$ и $\vec{b} = (6; -3; 2)$. Вычислить: $\vec{a}\vec{b}$, $\sqrt{\vec{a}^2}$, $\sqrt{\vec{b}^2}$, $(2\vec{a} - 3\vec{b})(\vec{a} + 2\vec{b})$, $(\vec{a} + \vec{b})^2$, $(\vec{a} - \vec{b})^2$.

8) Даны точки $A(-1; 3; -7)$, $B(2; -1; 5)$, $C(0; 1; -5)$. Вычислить: $\sqrt{AB^2}$, $\sqrt{AC^2}$, $(2\vec{AB} - \vec{CB})(2\vec{BC} + \vec{BA})$.

9) Составить канонические уравнения прямой, проходящей через точку $M_1(2; 0; -3)$ параллельно: вектору $\vec{a} = (2; -3; 5)$, прямой $\frac{x-1}{5} = \frac{y+2}{2} = \frac{z+1}{-1}$, оси Ox , оси Oy , оси Oz .

10) Составить параметрические уравнения прямой, проходящей через точку $M_1(1; -1; -3)$ параллельно: вектору $\vec{a} = (2; -3; 4)$; прямой $\frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{4} = \frac{z-1}{0}$,

$$\text{прямой} \begin{cases} x = 3t - 1, \\ y = -2t + 3, \\ z = 5t + 2. \end{cases}$$

11) Докажите, что для любых точек A, B, C, D справедливо равенство: $np_L \vec{AB} + np_L \vec{BC} + np_L \vec{CD} = np_L \vec{AD}$.

12) Дано: $np_L \vec{a} = -1$, $np_L \vec{b} = 3$. Вычислите: $np_L (\vec{a} + 2\vec{b})$, $np_L (-\vec{a} + 2\vec{b})$, $np_L (3\vec{a} - 2\vec{b})$, $np_L (\vec{a} - \vec{b})$.

13) Вектор $\vec{a}$ образует с осью Ox угол α и имеет длину $|\vec{a}|$. Определите координаты вектора $\vec{a}$ если:

а) $\alpha = 90^\circ$, $|\vec{a}| = 2$; б) $\alpha = 180^\circ$, $|\vec{a}| = \frac{3}{2}$; в) $\alpha = -90^\circ$, $|\vec{a}| = \frac{1}{2}$; г) $\alpha = 45^\circ$, $|\vec{a}| = 1$.

Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте правило треугольника для сложения векторов.
2. Сформулируйте правило параллелограмма для сложения векторов.
3. Запишите формулы сложения (разности) векторов в координатах.
4. Сформулируйте правило умножения вектора на число.
5. Запишите формулы для вычисления скалярного произведения векторов.
6. Запишите формулу для вычисления угла между векторами.
7. Запишите в общем виде каноническое уравнение прямой.
8. Запишите в общем виде параметрическое уравнение прямой.
9. Что называется числовой характеристикой проекции вектора на ось?

Практическое занятие № 6

Радианная мера угла. Вращательное движение

Цель работы:

студент должен:

знать:

- определения радиана, синуса, косинуса, тангенса и котангенса числового аргумента;
- значения тригонометрических функций некоторых аргументов;
- знаки значений тригонометрических функций по координатным четвертям;

уметь:

- переводить значения углов из радианной меры угла в градусную меру и наоборот;
- вычислять простейшие тригонометрические выражения.

Сведения из теории:

Радианная мера

Угол в 1 радиан – это такой центральный угол, длина дуги которого равна радиусу окружности.

Радианная и градусная меры связаны между собой зависимостью $180^0 = \pi$ радиан; угол в $n^0 = \frac{\pi n}{180^0}$ радиан.

Значения тригонометрических функций могут быть найдены так, как это делалось в курсе геометрии, из прямоугольного треугольника с гипотенузой равной 1 и по очереди задаваемых углов: 30^0 , 45^0 , 60^0 .

Знаки тригонометрических функций по координатным четвертям:

Номер координатной четверти	I	II	III	IV
$\sin \alpha$	+	+	–	–
$\cos \alpha$	+	–	–	+
$\operatorname{tg} \alpha$	+	–	+	–
$\operatorname{ctg} \alpha$	+	–	+	–

Единственная четная функция – косинус

$$\cos(-\alpha) = \cos \alpha.$$

Все остальные основные тригонометрические функции нечетные:

$$\sin(-\alpha) = -\sin \alpha;$$

$$\operatorname{tg}(-\alpha) = -\operatorname{tg} \alpha;$$

$$\operatorname{ctg}(-\alpha) = -\operatorname{ctg} \alpha.$$

Таблица 2. Значения основных тригонометрических функций

Радианная мера угла	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{6}$	π

Градусная мера угла	0^0	30^0	45^0	60^0	90^0	120^0	135^0	150^0	180^0
$\sin \alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
$\cos \alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1
$\operatorname{tg} \alpha$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	–	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	0
$\operatorname{ctg} \alpha$	–	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	-1	$-\sqrt{3}$	–

Радийная мера угла	$\frac{7\pi}{6}$	$\frac{5\pi}{4}$	$\frac{4\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{2}$	$\frac{5\pi}{3}$	$\frac{7\pi}{4}$	$\frac{11\pi}{6}$	2π
Градусная мера угла	210^0	225^0	240^0	270^0	300^0	315^0	330^0	360^0
$\sin \alpha$	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{1}{2}$	0
$\cos \alpha$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1
$\operatorname{tg} \alpha$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	–	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	0
$\operatorname{ctg} \alpha$	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	-1	$-\sqrt{3}$	–

Пример

Вычислите: $\sin 405^0$.

Решение:

полный круг – 360^0 можно «отбросить»:

$$\sin 405^0 = \sin(405^0 - 360^0) = \sin 45^0 = \frac{\sqrt{2}}{2}.$$

Пример

Выразите в радианной мере значение угла 36^0 .

Решение:

чтобы «перевести» градусную меру угла в радианную, необходимо заданное значение умножить на $\frac{\pi}{180^0}$, т.о. получим

$$36^0 = \frac{36^0 \pi}{180^0} = \frac{\pi}{5}.$$

Пример

Выразите в градусной мере значение угла $\frac{2\pi}{5}$.

Решение:

чтобы «перевести» радианную меру угла в градусную, необходимо заданное значение умножить на $\frac{180^0}{\pi}$, т. о. получим

$$\frac{2\pi}{5} \cdot \frac{180^0}{\pi} = \frac{360^0}{5} = 72^0.$$

Задания для самостоятельного решения:

1 вариант	2 вариант	3 вариант
№1. Выразите в радианной	№1. Выразите в радианной (градусной)	№1. Выразите в радианной

(градусной) мере значение угла: 60^0; $\frac{\pi}{6}$. №2. Вычислите: $\sin 2010^0 + 4tg(-855^0) +$ $+ \sqrt{3} \cos(-1590^0)$.	мере значение угла: $180^0; \frac{3\pi}{5}$. №2. Вычислите: $\sqrt{2} \sin\left(-\frac{5\pi}{4}\right) - 6 \cos\left(-\frac{22\pi}{3}\right) +$ $+ 2tg \frac{15\pi}{4} - \sqrt{3} ctg \frac{23\pi}{6}$.	(градусной) мере значение угла: 270^0; $\frac{5\pi}{36}$. №2. Вычислите: $\sin(-390^0) + 4tg(-405^0) +$ $+ \sqrt{3} \cos^2(-420^0)$.
4 вариант №1. Выразите в радианной (градусной) мере значение угла: 120^0; $\frac{3\pi}{4}$. №2. Вычислите: $\sin 1500^0 + tg(-765^0) +$ $+ \frac{\sqrt{3}}{2} \cos(1845^0)$.	5 вариант №1. Выразите в радианной (градусной) мере значение угла: $310^0; \frac{\pi}{3}$. №2. Вычислите: $\sqrt{2} \sin\left(-\frac{3\pi}{4}\right) - 6 \cos\left(-\frac{11\pi}{3}\right) +$ $+ 2tg \frac{9\pi}{4} - \sqrt{3} ctg\left(-\frac{23\pi}{6}\right)$.	6 вариант №1. Выразите в радианной (градусной) мере значение угла: 360^0; $\frac{5\pi}{4}$. №2. Вычислите: $\cos 2160^0 + ctg(855^0) +$ $+ \sqrt{3} \sin(-1590^0)$.
7 вариант №1. Выразите в радианной (градусной) мере значение угла: 1500^0; $\frac{3\pi}{18}$. №2. Вычислите: $\sin 2190^0 + \frac{1}{2} tg^2(-405^0) +$ $+ \sqrt{3} \cos(-420^0)$.	8 вариант №1. Выразите в радианной (градусной) мере значение угла: $216^0; \frac{7\pi}{12}$. №2. Вычислите: $\sqrt{2} \sin\left(-\frac{7\pi}{4}\right) - 6 \cos^2\left(\frac{22\pi}{3}\right) +$ $+ 2tg\left(-\frac{15\pi}{4}\right) - \frac{\sqrt{3}}{2} ctg \frac{13\pi}{3}$.	9 вариант №1. Выразите в радианной (градусной) мере значение угла: 90^0; $\frac{9\pi}{5}$. №2. Вычислите: $\cos 405^0 + \sqrt{3} tg(750^0) +$ $+ \frac{\sqrt{3}}{2} \cos^2(-1590^0)$.

Контрольные вопросы:

1. Что называется углом в 1 радиан?
2. В каких единицах измеряются углы?
3. Перечислите значения некоторых тригонометрических функций.

Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения

Цель работы:

студент должен:

знать:

- основные тригонометрические тождества;
- формулы приведения;

уметь:

- выполнять преобразования тригонометрических выражений, используя основные тригонометрические тождества, формулы приведения.

Сведения из теории:

Основные формулы тригонометрии

Из определений синуса, косинуса, тангенса и котангенса следуют *основные тригонометрические тождества*:

$$\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1;$$

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}; \quad \operatorname{ctg}\alpha = \frac{\cos\alpha}{\sin\alpha};$$

$$\operatorname{tg}\alpha \cdot \operatorname{ctg}\alpha = 1;$$

$$\operatorname{tg}^2\alpha + 1 = \frac{1}{\cos^2\alpha}; \quad \operatorname{ctg}^2\alpha + 1 = \frac{1}{\sin^2\alpha}.$$

Основой для остальных формул являются *формулы сложения*:

$$\cos(\alpha - \beta) = \cos\alpha \cos\beta + \sin\alpha \sin\beta;$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos\alpha \cos\beta - \sin\alpha \sin\beta;$$

$$\sin(\alpha - \beta) = \sin\alpha \cos\beta - \cos\alpha \sin\beta;$$

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin\alpha \cos\beta + \cos\alpha \sin\beta;$$

$$\operatorname{tg}(\alpha + \beta) = \frac{\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{tg}\beta}{1 - \operatorname{tg}\alpha \cdot \operatorname{tg}\beta}; \quad \operatorname{tg}(\alpha - \beta) = \frac{\operatorname{tg}\alpha \operatorname{tg}\beta}{1 + \operatorname{tg}\alpha \cdot \operatorname{tg}\beta}.$$

Из формул сложения, полагая $\beta = \frac{\pi n}{2}$, где $n \in \mathbf{Z}$, получаем *формулы приведения* преобразования выражений вида:

$$\sin\left(\frac{\pi n}{2} \pm \alpha\right), \cos\left(\frac{\pi n}{2} \pm \alpha\right), \operatorname{tg}\left(\frac{\pi n}{2} \pm \alpha\right), \operatorname{ctg}\left(\frac{\pi n}{2} \pm \alpha\right), n \in \mathbf{Z}.$$

Для запоминания этих формул удобно пользоваться мнемоническим правилом:

1. Перед приведенной функцией ставится тот знак, который имеет исходная функция в соответствующей координатной четверти:
2. Функция меняется на «кофункцию», если n нечетно; функция не меняется, если n четно. (Кофункциями синуса, косинуса, тангенса и котангенса называются соответственно косинус, синус, котангенс, тангенс).

Пример

Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными соответственно: 0,4 и 0,7.

Решение:

используя основное тригонометрическое тождество $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$, имеем:

$$0,4^2 + 0,7^2 = 0,16 + 0,49 = 0,65.$$

Т.к. $0,65 \neq 1$ значения синуса и косинуса одного и того же числа не могут быть равными соответственно: 0,4 и 0,7.

Пример

Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если:
 $\sin \alpha = -0,8$ и $\pi < \alpha < 1,5\pi$.

Решение:

используя основное тригонометрическое тождество $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$, имеем:

$$\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha, \text{ тогда } \cos^2 \alpha = 1 - (-0,8)^2 = 1 - 0,64 = 0,36.$$

Т. к. $\pi < \alpha < 1,5\pi$ (III координатная четверть), то $\cos \alpha = -0,6$.

По формуле $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$ вычисляем $\operatorname{tg} \alpha = \frac{-0,8}{-0,6} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$.

По формуле $\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha = 1$ вычисляем $\operatorname{ctg} \alpha = 1 : \frac{4}{3} = \frac{3}{4}$.

Задания для самостоятельного решения:

1 вариант 1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными соответственно: 0,5 и 0,5. 2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если: $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{6}}{4} \text{ и } \frac{\pi}{2} < \alpha < \pi.$	2 вариант 1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными соответственно: 0,2 и -0,8. 2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если: $\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{3} \text{ и } 0 < \alpha < \frac{\pi}{2}.$	3 вариант 1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными соответственно: 0,6 и -0,8. 2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если: $\cos \alpha = \frac{15}{17} \text{ и } \frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi.$
4 вариант 1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть	5 вариант 1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть	6 вариант 1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть

равными соответственно: $-\frac{7}{25}$ и $\frac{24}{25}$. 2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если: $\sin \alpha = 0,5$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.	равными соответственно: $-\frac{\sqrt{6}}{3}$ и $\frac{\sqrt{5}}{3}$. 2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если: $\cos \alpha = 0,4$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$.	равными соответственно: $\frac{2}{\sqrt{5}}$ и $-\frac{1}{\sqrt{5}}$. 2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если: $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{5}$ и $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$.
7 вариант 1) Могут ли тангенс и котангенс одного и того же числа быть равными соответственно: $-\frac{3}{5}$ и $-\frac{5}{3}$. 2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если: $\cos \alpha = \frac{\sqrt{2}}{5}$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$.	8 вариант 1) Могут ли тангенс и котангенс одного и того же числа быть равными соответственно: 2,4 и $-\frac{5}{12}$. 2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если: $\sin \alpha = 0,7$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.	9 вариант 1) Могут ли тангенс и котангенс одного и того же числа быть равными соответственно: $\frac{\sqrt{5}}{2}$ и $\frac{2\sqrt{5}}{5}$. 2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если: $\cos \alpha = 0,9$ и $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные тригонометрические тождества.
2. Сформулируйте мнемоническое правило.

Синус, косинус двойного угла

Цель работы:

студент должен:

знать:

- формулы двойного угла тригонометрических функций;
- формулы половинного аргумента тригонометрических функций;

уметь:

- выполнять преобразования тригонометрических выражений, используя формулы двойного угла.

Сведения из теории:

Формулы двойного угла тригонометрических функций:

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha,$$

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha,$$

$$\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha},$$

$$\operatorname{ctg} 2\alpha = \frac{\operatorname{ctg}^2 \alpha - 1}{2 \operatorname{ctg} \alpha}.$$

Подставляя в формулы $\cos 2t = 1 - 2\sin^2 t$ и $\cos 2t = 2\cos^2 t - 1$ значение $t = \frac{\alpha}{2}$, получаем формулы *половинного аргумента*:

$$\sin^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{1 - \cos \alpha}{2},$$

$$\cos^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{1 + \cos \alpha}{2}.$$

Разделив $\sin^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{1 - \cos \alpha}{2}$ на $\cos^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{1 + \cos \alpha}{2}$ получаем формулу

$$\operatorname{tg}^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{1 - \cos \alpha}{1 + \cos \alpha}.$$

Пример

Выразите функции данного угла через функции вдвое меньшего угла, $\sin 42^\circ$.

Решение:

используя формулу $\sin 2\alpha = 2\sin \alpha \cos \alpha$, имеем

$$\sin 42^\circ = \sin(2 \cdot 21^\circ) = 2\sin 21^\circ \cos 21^\circ.$$

Пример

Вычислите $2\sin 15^\circ \cos 15^\circ$.

Решение:

используя формулу $\sin 2\alpha = 2\sin \alpha \cos \alpha$, имеем

$$2\sin 15^\circ \cos 15^\circ = \sin(2 \cdot 15^\circ) = \sin 30^\circ = 0,5.$$

Пример

Вычислите $\sin(\pi/12)$.

Решение:

по формуле $\sin^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{1 - \cos \alpha}{2}$, имеем

$$\sin^2 \frac{\pi}{12} = \frac{1 - \cos \frac{\pi}{6}}{2} = \frac{1 - \frac{\sqrt{3}}{2}}{2} = \frac{2 - \sqrt{3}}{4} \approx 0,068.$$

Задания для самостоятельного решения:

1 вариант	2 вариант	3 вариант
1) Выразите функции данного угла через функции вдвое меньшего угла: $\sin 54^\circ$.	1) Выразите функции данного угла через функции вдвое меньшего угла: $\operatorname{tg} \frac{\pi}{2}$.	1) Выразите функции данного угла через функции вдвое меньшего угла: $\cos 16^\circ$.
2) Вычислите:	2) Вычислите:	2) Вычислите:

$\frac{1 - \operatorname{tg}^2 75^\circ}{2 \operatorname{tg} 75^\circ} \cdot$	$\frac{2 \operatorname{tg} 22^\circ 30'}{1 - \operatorname{tg}^2 22^\circ 30'} \cdot$	$\frac{2 \operatorname{tg} 15^\circ}{1 - \operatorname{tg}^2 15^\circ} \cdot$
4 вариант 1) Выразите функции данного угла через функции вдвое меньшего угла: $\operatorname{ctg} \frac{5}{2} \pi$. 2) Вычислите $\cos \alpha$, если $\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{24}{25}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.	5 вариант 1) Выразите функции данного угла через функции вдвое меньшего угла: $\sin \frac{7}{12} \pi$. 2) Вычислите $\sin \frac{\alpha}{2}$, если $\sin \alpha = -\frac{3}{5}$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$.	6 вариант 1) Выразите функции данного угла через функции вдвое меньшего угла: $\operatorname{tg} 68^\circ$. 2) Вычислите $\sin 2\alpha$, если $\sin \alpha = \frac{3}{5}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.
7 вариант 1) Выразите функции данного угла через функции вдвое меньшего угла: $\cos \frac{5}{4} \pi$. 2) Вычислите $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$, если $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.	8 вариант 1) Выразите функции данного угла через функции вдвое меньшего угла: $\operatorname{ctg} 102^\circ$. 2) Вычислите $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$, если $\cos \alpha = -\frac{1}{2}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.	9 вариант 1) Выразите функции данного угла через функции вдвое меньшего угла: $\operatorname{tg} 162^\circ$. 2) Вычислите $\cos \frac{\alpha}{2}$, если $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.

Контрольные вопросы:

1. Запишите формулы двойного угла тригонометрических функций.
2. Запишите формулы половинного аргумента тригонометрических функций.

Преобразование тригонометрических выражений с использованием тригонометрических тождеств

Цель работы:

студент должен:

знать:

- формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведение;

- формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму;

уметь:

- выполнять преобразования тригонометрических выражений, используя тригонометрические тождества.

Сведения из теории:

Формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведение:

$$\sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2},$$

$$\sin \alpha - \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha - \beta}{2} \cos \frac{\alpha + \beta}{2},$$

$$\cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2},$$

$$\cos \alpha - \cos \beta = -2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2}.$$

$$\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta = \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\cos \alpha \cos \beta}, \quad \alpha \neq \frac{\pi}{2} + \pi k, \quad \beta \neq \frac{\pi}{2} + \pi k,$$

$$\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta = \frac{\sin(\alpha - \beta)}{\cos \alpha \cos \beta}, \quad \alpha \neq \frac{\pi}{2} + \pi k, \quad \beta \neq \frac{\pi}{2} + \pi k.$$

Для преобразования произведения тригонометрических функций в сумму применяются формулы:

$$\sin \alpha \cos \beta = \frac{1}{2}(\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)),$$

$$\cos \alpha \cos \beta = \frac{1}{2}(\cos(\alpha + \beta) + \cos(\alpha - \beta)),$$

$$\sin \alpha \sin \beta = \frac{1}{2}(\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)).$$

Пример

Преобразуйте в алгебраическую сумму $\sin 5x \sin 3x$.

Решение:

по формуле $\sin \alpha \sin \beta = \frac{1}{2}(\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta))$ имеем

$$\sin 5x \sin 3x = \frac{1}{2}(\cos(5x - 3x) - \cos(5x + 3x)) = \frac{1}{2}(\cos 2x - \cos 8x) = \frac{1}{2} \cos 2x - \frac{1}{2} \cos 8x.$$

Пример

Вычислите: $\sin 40^\circ + \sin 20^\circ$.

Решение:

по формуле $\sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$ имеем

$$\sin 40^\circ + \sin 20^\circ = 2 \sin \frac{40^\circ + 20^\circ}{2} \cos \frac{40^\circ - 20^\circ}{2} = 2 \sin 30^\circ \cos 10^\circ = 2 \cdot 0,5 \cdot 0,98 \approx 0,98.$$

Задания для самостоятельного решения:

1 вариант	2 вариант	3 вариант
1) Упростите: $\frac{2 \cos \alpha - \sin 2\alpha}{\sin^2 \alpha - \sin \alpha + \cos^2 \alpha}.$	1) Упростите: $\frac{1 - \sin\left(2\alpha + \frac{3\pi}{2}\right)}{\sin(\pi - 3\alpha) - \sin(-\alpha)}.$	1) Упростите: $\frac{\cos(2\pi - 2\alpha)}{\operatorname{ctg}^2 \alpha - 1} - \sin^2 \alpha.$
2) Вычислите:		2) Вычислите:

$\sin 75^0 + \sin 15^0$. 3) Вычислите: $\sin 52^0 30' \cdot \cos 7^0 30'$.	2) Вычислите: $\sin 75^0 + \sin 105^0$. 3) Вычислите: $\sin 37^0 30' \cdot \sin 7^0 30'$.	$\cos 75^0 + \cos 15^0$. 3) Вычислите: $8 \cos 7\alpha \cdot \cos 3\alpha$.
4 вариант 1) Упростите: $\frac{2 \sin^2 \alpha}{1 + \cos(\pi - 2\alpha)} - \sin^2 \alpha$. 2) Вычислите: $\cos \frac{5\pi}{12} - \cos \frac{\pi}{12}$. 3) Вычислите: $\cos 75^0 \cdot \cos 105^0$.	5 вариант 1) Упростите: $\frac{2 \sin \alpha - \sin 2\alpha}{\cos \alpha - \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha}$. 2) Вычислите: $\cos \frac{\pi}{12} + \cos \frac{7\pi}{12}$. 3) Вычислите: $2 \sin(x+\alpha) \cdot \cos(x-\alpha)$.	6 вариант 1) Упростите: $\frac{2 \cos^2 \alpha}{1 - \sin(1,5\pi + 2\alpha)} - \cos^2 \alpha$. 2) Вычислите: $\sin \frac{5\pi}{12} - \sin \frac{\pi}{12}$. 3) Вычислите: $12 \sin(-9\alpha) \cdot \sin 4\alpha$.
7 вариант 1) Упростите: $\frac{\sin \alpha - 0,5 \sin(\pi + 2\alpha)}{1 + \sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)}$. 2) Вычислите: $\operatorname{tg} 22^0 30' - \operatorname{tg} 67^0 30'$. 3) Вычислите: $4 \sin 16\alpha \cdot \sin 4\alpha$.	8 вариант 1) Упростите: $\frac{\cos\left(\frac{\pi}{2} + 2\alpha\right)}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha} - \cos^2 \alpha$. 2) Вычислите: $\operatorname{tg} 13^0 30' + \operatorname{tg} 76^0 30'$. 3) Вычислите: $4 \cos(\alpha + \beta) \cdot \cos(\alpha - \beta)$.	9 вариант 1) Упростите: $\frac{2 \cos \alpha - \sin 2\alpha}{\sin^2 \alpha - \sin \alpha + \cos^2 \alpha}$. 2) Вычислите: $\operatorname{tg} 30^0 + \operatorname{tg} 60^0$. 3) Вычислите: $4 \cos 15^0 \sin 20^0 \sin 40^0$.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные тригонометрические тождества.
2. Перечислите формулы двойного угла тригонометрических функций.
3. Какие есть формулы для преобразования суммы тригонометрических функций?

Практическое занятие № 7, 8

Тригонометрические функции, их графики и свойства

Цель работы:

студент должен:

знать:

- определение тригонометрических функций;
- свойства тригонометрических функций;

уметь:

- строить графики тригонометрических функций.

Сведения из теории:

Функции синус и косинус

Числовые функции, заданные формулами $y = \sin x$ и $y = \cos x$, называют соответственно синусом и косинусом (и обозначают $\sin$ и $\cos$).

Область определения этих функций – множество всех действительных чисел. Областью значений функций синус и косинус является отрезок $[-1; 1]$. Т.е. $D(\sin) = D(\cos) = R$; $E(\sin) = E(\cos) = [-1; 1]$.

Свойства функций синус и косинус:

для любого x справедливы равенства:

1) $\sin(-x) = -\sin x$, $\cos(-x) = \cos x$;

2) $\sin(x + 2\pi n) = \sin x$, $\cos(x + 2\pi n) = \cos x$, где n – произвольное целое число.

Синусоида

Построим график функции синус на отрезке $[0; 2\pi]$. Для этого отметим на оси ординат точки $(0; -1)$ и $(0; 1)$, а на оси абсцисс точку с абсциссой 2π (длина отрезка $[0; 2\pi]$ шесть клеток $\sim 6,28$). Далее пользуясь вычисленными значениями синуса построим график функции на отрезке $[0; 2\pi]$. Вне этого

отрезка заметим, что $\sin(x+2\pi)=\sin x$ и с помощью параллельных переносов вдоль оси Ox влево и вправо достроим график функции на отрезках $[-4\pi; -2\pi]$, $[-2\pi; 0]$, $[2\pi; 4\pi]$. График синуса называется синусоидой.

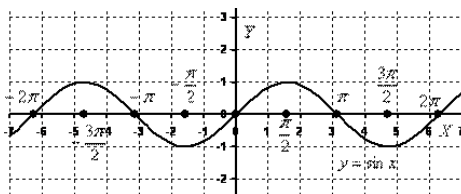


Рисунок 19. График функции $y=\sin x$

Для построения графика косинуса необходимо воспользоваться формулой $\cos x = \sin(x+\pi/2)$. Это означает, что график косинуса получается из графика синуса с помощью параллельного переноса на расстояние $\pi/2$ влево вдоль оси Ox . Поэтому график функции $y=\cos x$ также является синусоидой.

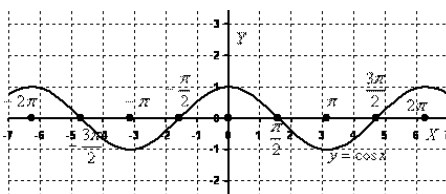


Рисунок 20. График функции $y=\cos x$

Сведем известные свойства функций в таблицу (всюду полагая, что n – произвольное целое число).

	Функция	
	$y=\sin x$	$y=\cos x$
1.1 Область определения	R	R
1.2 Область значений	$[-1; 1]$	$[-1; 1]$
2.1 Четность (нечетность)	Нечетная	Четная
2.2 Наименьший положительный период	2π	2π

3.1 Координаты точек пересечения графика с осью Ох	$(\pi n; 0)$	$(\pi/2 + \pi n; 0)$
3.2 Координаты точек пересечения графика с осью Оу	$(0; 0)$	$(0; 1)$
4.1 Промежутки, на которых функция принимает положительные значения	$(2\pi n; \pi + 2\pi n)$	$(-\pi/2 + 2\pi n; \pi/2 + 2\pi n)$
4.2 Промежутки, на которых функция принимает отрицательные значения	$(-\pi + 2\pi n; 2\pi n)$	$(\pi/2 + 2\pi n; 3\pi/2 + 2\pi n)$
5.1 Промежутки возрастания	$[-\pi/2 + 2\pi n; \pi/2 + 2\pi n]$	$[-\pi + 2\pi n; 2\pi n]$
5.2 Промежутки убывания	$[\pi/2 + 2\pi n; 3\pi/2 + 2\pi n]$	$[2\pi n; \pi + 2\pi n]$
6.1 Точки минимума	$-\pi/2 + 2\pi n$	$\pi + 2\pi n$
6.2 Минимумы функции	-1	-1
6.3 Точки максимума	$\pi/2 + 2\pi n$	$2\pi n$
6.4 Максимумы функции	1	1

Числовые функции, заданные формулами $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$, называют соответственно тангенсом и котангенсом (и обозначают tg и ctg).

Областью определения функции тангенс является множество всех чисел x , для которых $\cos x \neq 0$, т.е. все числа $x \neq \pi/2 + \pi n$, где n - произвольное целое число. Областью определения функции котангенс является множество всех чисел x , для которых $\sin x \neq 0$, т.е. все числа $x \neq \pi n$, где n - произвольное целое число.

Область значений тангенса (котангенса) – вся числовая прямая.

Свойства функций тангенс и котангенс:

для любого x справедливы равенства:

$$1) \operatorname{tg}(-x) = -\operatorname{tg} x, \operatorname{ctg}(-x) = -\operatorname{ctg} x;$$

2) $\operatorname{tg}(x+\pi n)=\operatorname{tg} x$, $\operatorname{ctg}(x+\pi n)=\operatorname{ctg} x$, где n – произвольное целое число.

Построение графика тангенса на интервале $(-\pi/2; \pi/2)$ аналогично построению синуса. Вследствие тождества $\operatorname{tg}(x+\pi n)=\operatorname{tg} x$ график тангенса на всей области определения получается из графика на интервале $(-\pi/2; \pi/2)$ параллельным переносом вдоль оси Ox влево и вправо на π , 2π и т.д. График функции тангенс называют тангенсоидой.

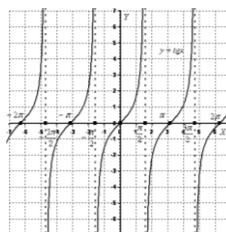


Рисунок 21. График функции $y=\operatorname{tg} x$

Для построения графика $y=\operatorname{ctg} x$ воспользуемся тождеством $\operatorname{ctg} x=-\operatorname{tg}(x+\pi/2)$. Из этого тождества следует, что для построения графика котангенса необходимо сдвинуть график тангенса на $\pi/2$ влево вдоль оси Ox и отразить полученную кривую относительно оси Ox .

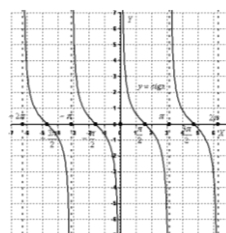


Рисунок 22. График функции $y=\operatorname{ctg} x$

Сведем известные свойства функций в таблицу (всюду полагая, что n – произвольное целое число).

	Функция	
	$y=\operatorname{tg} x$	$y=\operatorname{ctg} x$
1.1 Область определения	$(-\pi/2+\pi n; \pi/2+\pi n)$	$(\pi n; \pi+\pi n)$
1.2 Область значений	R	R
2.1 Четность (нечетность)	Нечетная	Нечетная

2.2 Наименьший положительный период	π	π
3.1 Координаты точек пересечения графика с осью Ох	$(\pi n; 0)$	$(\pi/2 + \pi n; 0)$
3.2 Координаты точек пересечения графика с осью Оу	$(0; 0)$	Нет
4.1 Промежутки, на которых функция принимает положительные значения	$(\pi n; \pi/2 + \pi n)$	$(\pi n; \pi/2 + \pi n)$
4.2 Промежутки, на которых функция принимает отрицательные значения	$(-\pi/2 + \pi n; \pi n)$	$(-\pi/2 + \pi n; \pi n)$
5.1 Промежутки возрастания	$(-\pi/2 + \pi n; \pi/2 + \pi n)$	Нет
5.2 Промежутки убывания	Нет	$(\pi n; \pi + \pi n)$
6.1 Точки минимума	Нет	Нет
6.2 Точки максимума	Нет	Нет

Задания для самостоятельного решения:

№1. Построить схематически косинусоиду на интервале $[-3\pi; 3\pi]$ и выполнить следующие упражнения:

1) Проиллюстрировать по графику, что:

а) функция $\cos x$ не может принимать значений, превосходящих по абсолютной величине единицу, т. е. $-1 \leq \cos x \leq 1$;

б) каждому действительному значению x соответствует только одно значение $\cos x$ (свойство однозначности косинуса);

в) при замене произвольного значения аргумента x противоположным ему значением $-x$ значение функции не изменяется, т. е. $\cos(-x) = \cos x$ (свойство четности косинуса). Как можно использовать свойство четности косинуса при построении его графика;

г) при изменении произвольного значения аргумента на число, кратное числу 2π , значение функции $\cos x$ не изменяется, т. е. $\cos(x + 2\pi k) = \cos x$ (свойство периодичности косинуса). Как можно использовать периодичность косинуса при построении его графика;

д) при изменении произвольного значения аргумента на число π значение функции y заменяется противоположным ему значением $-y$, т. е. $\cos(x \pm \pi) = -\cos x$;

е) уравнение $\cos x = 0,5$ имеет бесчисленное множество решений. Назвать несколько частных решений этого уравнения.

2) Указать интервалы, в которых функция $y = \cos x$ принимает:

а) положительные значения;

б) отрицательные значения.

Какие четверти единичной окружности соответствуют этим интервалам.

3) Выделить на оси абсцисс и на единичной окружности интервалы, в которых функция $y = \cos x$:

а) возрастает;

б) убывает.

Проиллюстрировать на графике, что в любом интервале монотонности косинус последовательно принимает все свои возможные значения, каждому из которых соответствует только одно значение аргумента в рассматриваемом интервале.

№2. По графику функции $y = \cos x$ ответить на следующие вопросы:

1) Как изменяется $\cos x$, если аргумент x :

а) увеличивается от -2π до π ;

б) уменьшается от $2,5\pi$ до $1,5\pi$?

2) Чему равен косинус числа: а) π ; б) 2π ; в) $-0,5\pi$; г) -2π ?

3) Что меньше: а) $\cos 0,7$ или $\cos 1$; б) $\cos(\pi/2+1)$ или $\cos(\pi/2-1)$?

4) При каких значениях x функция $\cos x$ равна: а) 0; б) 1; в) -1?

5) Проиллюстрировать на графике, что не существует значений аргумента x , при которых функция $\cos x$ была равна 2.

№3. Построить схематически тангенсоиду на интервале $(-3\pi/2; 3\pi/2)$. При построении:

1) отметить на оси абсцисс точки, соответствующие числам:

$-1,5\pi$; $-\pi$; $-0,5\pi$; $0,5\pi$; π ; $1,5\pi$ (за единицу масштаба принять отрезок, равный 1 см);

2) через точки $(-1,5\pi; 0)$; $(-0,5\pi; 0)$; $(0,5\pi; 0)$ и $(1,5\pi; 0)$ провести (пунктиром) прямые, параллельные оси ординат;

3) отметить точки тангенсоиды с ординатами ± 1 ;

4) вычертить (от руки) тангенсоиду.

№4. Пользуясь схематическим графиком функции $y = \operatorname{tg} x$ выполнить следующие упражнения:

1) Указать интервалы, в которых функция принимает: а) положительные значения; б) отрицательные значения.

2) Определить, при каких значениях x на интервале $(-3\pi/2; 3\pi/2)$ функция $y = \operatorname{tg} x$: а) убывает; б) возрастает; в) принимает значение, равное нулю; г) теряет смысл.

Выразить формулой множество таких значений x , при которых $y = \operatorname{tg} x$ теряет смысл.

3) Убедиться, что каждому допустимому значению аргумента x соответствует только одно значение функции.

4) Проиллюстрировать на графике, что функция $y = \operatorname{tg} x$ есть периодическая функция с периодом π , т. е. $\operatorname{tg}(x + \pi k) = \operatorname{tg} x$.

5) Показать, что каждому значению функции y соответствует бесчисленное множество определенных значений аргумента x .

6) Решить неравенства: а) $\operatorname{tg} x > -1$; б) $|\operatorname{tg} x| < 1$.

№5. Построить на одном чертеже графики функций: $y = x$; $y = \sin x$ и $y = \operatorname{tg} x$, если $0 < x < \pi/2$. Пользуясь чертежом, проиллюстрировать неравенство $\sin x < x < \operatorname{tg} x$.

Контрольные вопросы:

1. Какие функции называют синусом и косинусом?
2. Что является графиком функций синус и косинус?
3. Перечислите свойства функций синус и косинус.
4. Какие функции называют тангенсом и котангенсом?
5. Что является графиком функций тангенс и котангенс?
6. Перечислите свойства функций тангенс и котангенс.

Параллельный перенос, симметрия относительно осей ординат, растяжение, сжатие

Цель работы:

студент должен:

знать:

- графики элементарных функций;
- формулы преобразования графиков;

уметь:

- выполнять построение графиков функций с помощью параллельного переноса, симметрии относительно осей ординат;
- выполнять построение графиков функций с помощью параллельного переноса, растяжения, сжатия.

Сведения из теории:

Параллельный перенос на вектор $(0; b)$ вдоль оси ординат.

Обозначая через $(x'; y')$ координаты точки, в которую переходит произвольная точка $(x; y)$ плоскости при данном преобразовании, получим формулы:

$$\begin{cases} x' = x \\ y' = y + b \end{cases}$$

Для построения графика функции $f(x)+b$, где b – постоянное число, надо «перенести» график функции $f(x)$ на вектор $(0; b)$ вдоль оси Oy вверх если $b>0$, вниз – если $b<0$.

Пример

Построить графики функций: а) $y=\sin x+2$; б) $y=x^2-5$.

Решение:

а) в соответствии с правилом график функции $y=\sin x+2$ получается из $y=\sin x$ параллельным переносом вдоль оси Oy вверх на две единицы;

б) график функции $y=x^2-5$ получается из $y=x^2$ параллельным переносом вдоль оси Oy вниз на пять единиц.

Параллельный перенос вдоль оси абсцисс на вектор $(a; 0)$ задается формулами:

$$\begin{cases} x' = x + a \\ y' = y \end{cases}$$

График функции $y=f(x-a)$ получается из графика функции $y=f(x)$ переносом вдоль оси абсцисс на a единиц вправо, если $a>0$, влево – если $a<0$.

Пример

Построить графики функций: а) $y=\cos(x-\pi/4)$; б) $y=\sqrt{x+1}$.

Решение:

а) в соответствии с правилом график функции $y=\cos(x-\pi/4)$ получается из $y=\cos(x)$ параллельным переносом вдоль оси Ox вправо на $\pi/4$;

б) график функции $y=\sqrt{x+1}$ получается из $y=\sqrt{x}$ параллельным переносом вдоль оси Ox влево на одну единицу.

При осевой симметрии относительно оси Ox точка $(x; y)$ переходит в точку $(x; -y)$.

При осевой симметрии относительно оси Oy точка $(x; y)$ переходит в точку $(-x; y)$.

При центральной симметрии относительно начала координат $(x; y)$ переходит в точку $(-x; -y)$.

Растяжение вдоль оси Oy с коэффициентом k , которое задается формулами:

$$\begin{cases} x' = x \\ y' = ky \end{cases}$$

Для построения графика функции $y=kf(x)$ надо «растянуть» график функции $y=f(x)$ в k раз вдоль оси ординат ($|k|>1$).

Если $0<|k|<1$, то растяжение с коэффициентом k называют сжатием.

Пример

Построить графики функций: а) $y=\frac{1}{3}\cos x$; б) $y=-2x^2$.

Решение:

а) в соответствии с правилом график функции $y=\frac{1}{3}\cos x$ получается из $y=\cos x$ сжатием вдоль оси ординат с коэффициентом 3;

б) график функции $y=-2x^2$ получается из $y=x^2$ растяжением вдоль оси ординат с коэффициентом 2.

Растяжение вдоль оси Ox с коэффициентом k , которое задается формулами:

$$\begin{cases} x' = kx \\ y' = y \end{cases}$$

Для построения графика функции $y=f(x/k)$ надо подвергнуть график функции $y=f(x)$ растяжению с коэффициентом k вдоль оси абсцисс.

Пример

Построить графики функций: а) $y=\sin(x/3)$; б) $y=\cos(2x)$.

Решение:

а) в соответствии с правилом график функции $y=\sin(x/3)$ получается из $y=\sin x$ растяжением вдоль оси Ox с коэффициентом 3;

б) график функции $y=\cos(2x)$ получается из $y=\cos x$ сжатием вдоль оси Ox с коэффициентом 2.

Задания для самостоятельного решения:

№1. Дана точка $A(4; 6)$. Построить точку B , симметричную точке A относительно оси абсцисс, и найти координаты этой точки. Показать, что если точки A и B симметричны относительно оси абсцисс, то их абсциссы равны, а ординаты отличаются только знаками.

№2. Построить точку $A(-3; 5)$ и точку B , симметричную точке A относительно оси ординат. Показать, что если точки A и B симметричны относительно оси ординат, то их ординаты равны, а абсциссы отличаются только знаками.

№3. Построить в одной системе координат графики функций (записать цепочку движения):

1 вариант $y=\sin x$, $y=\sin (x-\pi/6)$, $y=\sin x+2$.	2 вариант $y=\cos x$, $y=\cos x-2$, $y=\cos (x+\pi/3)$.	3 вариант $y=\operatorname{tg} x$, $y=\operatorname{tg} (x-\pi/2)$, $y=\operatorname{tg} x+3$.
4 вариант	5 вариант	6 вариант

$y=x^2,$ $y=x^2+4,$ $y=(x-3)^2.$	$y=x^2,$ $y=(x+1)^2,$ $y=x^2-2.$	$y=x^3,$ $y=x^3+1,$ $y=(x-2)^3.$
7 вариант $y= x ,$ $y= x-2 ,$ $y= x +6.$	8 вариант $y=\sqrt[3]{x},$ $y=\sqrt[3]{x}-4,$ $y=\sqrt[3]{x+1}.$	9 вариант $y= x ,$ $y= x+1 ,$ $y= x -2.$

№4. Построить в одной системе координат графики функций (записать цепочку движения):

1 вариант $y = \frac{1}{x},$ $y = \frac{2}{x} + 2,$ $y = \frac{1}{2x-3}.$	2 вариант $y = \cos x,$ $y = 2\cos x - 3,$ $y = \frac{1}{2}\cos(x + \frac{\pi}{4}).$	3 вариант $y = -x^2,$ $y = 4 - \frac{x^2}{3},$ $y = -(2x-2)^2.$
4 вариант $y = \sin x,$ $y = \frac{1}{3}\sin x + 2,$ $y = 2\sin(x + \frac{\pi}{3}).$	5 вариант $y = -\frac{1}{x},$ $y = 2 - \frac{3}{x},$ $y = -\frac{3}{2x+4}.$	6 вариант $y = \sin x,$ $y = \sin 3x - 1,$ $y = \frac{1}{2}\sin(x - \frac{\pi}{3}).$
7 вариант $y = x^3,$ $y = \frac{x^3}{2} + 2,$	8 вариант $y = \sqrt{x},$ $y = 4 - \sqrt{2x},$	9 вариант $y = \cos x,$ $y = 1 + \cos 2x,$

$y = -(x-1)^3.$	$y = 1 + \frac{1}{2}\sqrt{x}.$	$y = 1 - \frac{1}{3}\cos x.$

Контрольные вопросы:

1. Какими формулами задается параллельный перенос?
2. Как построить точку симметричную относительно осей координат?
3. Какими формулами задается растяжение (сжатие)?

Практическое занятие № 9, 10

Решение тригонометрических уравнений

Цель работы:

студент должен:

знать:

- формулы для решения тригонометрических уравнений в общем виде и частные случаи решения;

уметь:

- решать простейшие тригонометрические уравнения.

Сведения из теории:

Решение простейших тригонометрических уравнений

Уравнение $\cos t = a$

Очевидно, что если $|a| > 1$, то уравнение $\cos t = a$ не имеет решений, т.к. $|\cos t| \leq 1$ для любого t .

Пусть $|a| \leq 1$. Надо найти все такие числа t , что $\cos t = a$. На отрезке $[0; \pi]$ существует только одно решение уравнения $\cos t = a$ – это число $\arccos a$.

Косинус – четная функция, и, значит на отрезке $[-\pi; 0]$ уравнение также имеет единственное решение – это число $-\arccos a$.

Итак, уравнение $\cos t = a$ на отрезке $[-\pi; \pi]$ длиной 2π имеет два решения $t = \pm \arccos a$ (совпадающие при $a = 1$).

Вследствие периодичности функции косинус все остальные решения отличаются от найденных на $2\pi n$, ($n \in \mathbb{Z}$), т.е. формула корней уравнения $\cos t = a$ имеет вид:

$$t = \pm \arccos a + 2\pi n, (n \in \mathbb{Z}).$$

Пример

Решите уравнение: $\cos t = 1/2$.

Решение:

по формуле $t = \pm \arccos (1/2) + 2\pi n$, ($n \in \mathbb{Z}$).

Поскольку $\arccos (1/2) = \pi/3$ приходим к ответу $t = \pm \pi/3 + 2\pi n$, ($n \in \mathbb{Z}$).

Пример

Решите уравнение: $\cos t = -0,2756$.

Решение:

по формуле $t = \pm \arccos (-0,2756) + 2\pi n$, ($n \in \mathbb{Z}$).

Значение $\arccos (-0,2756)$ находим с помощью калькулятора или по таблице В.М. Брадиса, оно примерно равно 1,85.

Итак, приходим к ответу $t = \pm 1,85 + 2\pi n$, ($n \in \mathbb{Z}$).

Пример

Решите уравнение: $\cos (2x - \pi/4) = 1/2$.

Решение:

по формуле

$$2x - \pi/4 = \pm \arccos(1/2) + 2\pi n, (n \in \mathbb{Z}).$$

Поскольку $\arccos(1/2) = \pi/3$ получаем

$$2x - \pi/4 = \pm \pi/3 + 2\pi n, (n \in \mathbb{Z})$$

$$2x = \pi/4 \pm \pi/3 + 2\pi n, (n \in \mathbb{Z}).$$

Разделив обе части уравнения на 2 получим ответ: $x = \pi/8 \pm \pi/6 + \pi n, (n \in \mathbb{Z})$.

Уравнение $\sin t = a$

Очевидно, что если $|a| > 1$, то уравнение $\sin t = a$ не имеет решений, т.к. $|\sin t| \leq 1$ для любого t .

При $|a| \leq 1$ на отрезке $[-\pi/2; \pi/2]$ уравнение $\sin t = a$ имеет одно решение $t_1 = \arcsin a$. На отрезке $[\pi/2; 3\pi/2]$ функция синус убывает и принимает все значения от -1 до 1. По теореме о корне уравнение и на этом отрезке имеет одно решение.

Это решение есть число $t_2 = \pi - \arcsin a$, т.к. $\sin t_2 = \sin(\pi - t_1) = \sin t_1 = a$.

Кроме того, поскольку $-\pi/2 \leq t_1 \leq \pi/2$,

имеем $-\pi/2 \leq -t_1 \leq \pi/2$

и $\pi - \pi/2 \leq \pi - t_1 \leq \pi + \pi/2$,

т.е. $\pi/2 \leq t_2 \leq 3\pi/2, t_2 \in [\pi/2; 3\pi/2]$.

Итак, уравнение $\sin t = a$ на отрезке $[\pi/2; 3\pi/2]$ имеет два решения $t_1 = \arcsin a$ и $t_2 = \pi - \arcsin a$ (совпадающие при $a=1$). Учитывая, что период синуса равен 2π , получаем формулу для решения уравнения $\sin t = a$:

$$t = (-1)^k \arcsin a + \pi k, k \in \mathbb{Z}.$$

Пример

Решите уравнение: $\sin t = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

Решение:

по формуле $t=(-1)^k \arcsin\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + \pi k, (k \in \mathbf{Z})$.

Поскольку $\arcsin\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = \pi/4$ приходим к ответу $t=(-1)^k \pi/4 + \pi k, (k \in \mathbf{Z})$.

Пример

Решите уравнение: $\sin t = 0,3714$.

Решение:

по формуле $t=(-1)^k \arcsin(0,3714) + \pi k, (k \in \mathbf{Z})$.

Значение $\arcsin(0,3714)$ находим с помощью калькулятора или по таблице В.М. Брадиса, оно примерно равно 0,3805.

Итак, приходим $t = (-1)^k 0,3805 + \pi k, (k \in \mathbf{Z})$.

Пример

Решите уравнение: $\sin\left(\frac{\pi}{10} - \frac{x}{2}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

Решение:

функция синус нечетная, поэтому $\sin\left(\frac{\pi}{10} - \frac{x}{2}\right) = -\sin\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{10}\right) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$.

Тогда по формуле: $\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{10}\right) = (-1)^k \arcsin\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + \pi k, (k \in \mathbf{Z})$.

Т.к. $\arcsin\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = -\frac{\pi}{4}$, имеем

$$\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{10}\right) = (-1)^k \left(-\frac{\pi}{4}\right) + \pi k, (k \in \mathbf{Z})$$

или

$$\frac{x}{2} = \frac{\pi}{10} + (-1)^k \left(-\frac{\pi}{4}\right) + \pi k, (k \in \mathbf{Z}).$$

Умножив обе части уравнения на 2, получим ответ:

$$x = \frac{\pi}{5} + (-1)^{k+1} \left(\frac{\pi}{2} \right) + 2\pi k, (k \in \mathbb{Z}).$$

Уравнение $\operatorname{tg} x = a$

При любом a на интервале $(-\pi/2; \pi/2)$ существует одно число t , что $\operatorname{tgt}=a$, – это $\operatorname{arctg} a$. Поэтому уравнение $\operatorname{tg} x = a$ имеет на интервале $(-\pi/2; \pi/2)$ длиной π единственный корень.

Функция тангенс имеет период π . Следовательно, остальные корни уравнения $\operatorname{tg} t = a$ отличаются от найденного на πn , ($n \in \mathbb{Z}$), т.е.

$$t = \operatorname{arctg} a + \pi n, (n \in \mathbb{Z}).$$

Пример

Решите уравнение: $\operatorname{tg} t = \sqrt{3}$.

Решение:

по формуле $t = \operatorname{arctg}(\sqrt{3}) + \pi n, (n \in \mathbb{Z})$.

Поскольку $\operatorname{arctg}(\sqrt{3}) = \frac{\pi}{3}$ приходим к ответу $t = \frac{\pi}{3} + \pi n, (n \in \mathbb{Z})$.

Пример

Решите уравнение: $\operatorname{tg} t = 5,177$.

Решение:

по формуле $t = \operatorname{arctg}(5,177) + \pi n, (n \in \mathbb{Z})$.

Значение $\operatorname{arctg}(5,177)$ находим с помощью калькулятора или по таблице В.М. Брадиса, оно примерно равно 1,38.

Итак, приходим $t = 1,38 + \pi n, (n \in \mathbb{Z})$.

Сводная таблица решения простейших тригонометрических уравнений

Уравнение	Решение
$\sin x = a$	$x = (-1)^k \arcsin a + \pi k, k \in \mathbb{Z}$
$\cos x = a$	$x = \pm \arccos a + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$
$\operatorname{tg} x = a$	$x = \operatorname{arctg} a + \pi k, k \in \mathbb{Z}$
$\operatorname{ctg} x = a$	$x = \operatorname{arcctg} a + \pi k, k \in \mathbb{Z}$

Частные случаи решения простейших тригонометрических уравнений

Уравнение	Частные случаи		
	$a = -1$	$a = 0$	$a = 1$
$\sin x = a$	$x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$	$x = \pi k, k \in \mathbb{Z}$	$x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$
$\cos x = a$	$x = \pi + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$	$x = \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$	$x = 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$
$\operatorname{tg} x = a$	$x = -\frac{\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$	$x = \pi k, k \in \mathbb{Z}$	$x = \frac{\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$
$\operatorname{ctg} x = a$	$x = \frac{3\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$	$x = \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$	$x = \frac{\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$

Задания для самостоятельного решения:

Решите уравнения:

1 вариант	2 вариант	3 вариант
1) $\sin\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{4}\right) = 0;$	1) $\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2};$	1) $\sin 2x = \frac{1}{2};$

2) $\cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) = 1;$ 3) $\operatorname{tg} 2x = \sqrt{3}.$	2) $\cos 3x = \frac{\sqrt{3}}{2};$ 3) $\operatorname{tg} 2x = -\sqrt{3}.$	2) $2 \cos x = \sqrt{2};$ 3) $\operatorname{tg}\left(3x + \frac{\pi}{6}\right) = \frac{\sqrt{3}}{3}.$
4 вариант 1) $\sin\left(\frac{x}{2}\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2};$ 2) $\cos \frac{x}{4} = \frac{4}{5};$ 3) $\operatorname{tg}\left(2x - \frac{\pi}{10}\right) = 0.$	5 вариант 1) $\sin x = \frac{3}{5};$ 2) $\cos(1 - x) = \frac{1}{2};$ 3) $\operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = 3.$	6 вариант 1) $\sin\left(2x + \frac{\pi}{3}\right) = 1;$ 2) $\cos\left(2x - \frac{\pi}{4}\right) = -1;$ 3) $\operatorname{ctg} \frac{x}{2} = -\sqrt{3}.$
7 вариант 1) $2 \sin x = -\sqrt{2};$ 2) $\cos 3x = -\frac{\sqrt{3}}{2};$ 3) $3 \operatorname{tg}\left(3x + \frac{\pi}{6}\right) = -\sqrt{3}.$	8 вариант 1) $2 \sin 2x = -1;$ 2) $\cos\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{4}\right) = -\frac{1}{2};$ 3) $\operatorname{ctg} \frac{x}{2} = \sqrt{3}.$	9 вариант 1) $2 \sin\left(\frac{x}{2}\right) = \sqrt{3};$ 2) $\cos x = -\frac{\sqrt{2}}{2};$ 3) $\operatorname{ctg}(2x + 45^\circ) = -1.$

Контрольные вопросы:

1. Перечислите формулы для решения простейших тригонометрических уравнений в общем виде.
2. Перечислите формулы частных случаев решения простейших тригонометрических уравнений.

Решение тригонометрических неравенств

Цель работы:

студент должен:

знать:

- формулы для решения простейших тригонометрических неравенств;
уметь:

- решать простейшие тригонометрические неравенства.

Сведения из теории:

Простейшими тригонометрическими неравенствами называются неравенства

$\sin x < m$, $\sin x > m$, $\cos x < m$, $\cos x > m$, $\operatorname{tg} x < m$, $\operatorname{tg} x > m$, $\operatorname{ctg} x < m$, $\operatorname{ctg} x > m$, где m – данное число.

Решить простейшее тригонометрическое неравенство – значит найти множество всех значений аргумента, которые обращают данное неравенство в верное числовое неравенство.

Пример

Решить неравенство: 1) $\sin x > \frac{1}{2}$; 2) $\cos x > -\frac{1}{2}$.

Решение:

1) решение иллюстрируется рисунком 1 слева: здесь точке M_1 соответствует угол $\frac{\pi}{6}$, M_2 – угол $\frac{5\pi}{6}$, M_3 – угол $\frac{\pi}{6} + \pi$, M_4 – угол $\frac{5\pi}{6} + \pi$.

Неравенство выполняется для $\frac{\pi}{6} < x < \frac{5\pi}{6}$ и $\frac{\pi}{6} + \pi < x < \frac{5\pi}{6} + \pi$. Общим решением служит неравенство:

$$\frac{\pi}{6} + \pi k < x < \frac{5\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbb{Z}.$$

2) Данное неравенство иллюстрируется рисунком 1 справа: здесь точке M_1 соответствует угол $\frac{2\pi}{3}$, M_2 – угол $-\frac{2\pi}{3}$. Общим решением неравенства является

$$-\frac{2\pi}{3} + 2\pi k < x < \frac{2\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}.$$

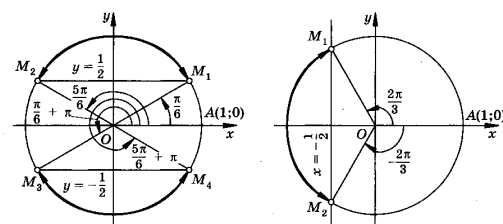


Рисунок 1. Решение тригонометрического неравенства.

Задания для самостоятельного решения:

Решить неравенство:

1 вариант 1) $\sin(2x) < 1$; 2) $\cos\left(2x - \frac{\pi}{4}\right) > -1$; 3) $\operatorname{ctg} \frac{x}{2} \leq -\sqrt{3}$.	2 вариант 1) $2\sin 2x > -1$; 2) $\cos\left(\frac{x}{2}\right) < -\frac{1}{2}$; 3) $\operatorname{ctg} \frac{x}{2} \geq \sqrt{3}$.	3 вариант 1) $2\sin x < -\sqrt{2}$; 2) $\cos 3x > -\frac{\sqrt{3}}{2}$; 3) $3\operatorname{tg}\left(3x + \frac{\pi}{6}\right) \geq -\sqrt{3}$.
4 вариант 1) $2\sin\left(\frac{x}{2}\right) > \sqrt{3}$; 2) $\cos x < -\frac{\sqrt{2}}{2}$; 3) $\operatorname{ctg}(2x + 45^\circ) \leq -1$.	5 вариант 1) $\sin x < \frac{\sqrt{2}}{2}$; 2) $\cos 3x \geq \frac{\sqrt{3}}{2}$; 3) $\operatorname{tg} 2x > -\sqrt{3}$.	6 вариант 1) $\sin\left(\frac{x}{2}\right) > 0$; 2) $\cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) < 1$; 3) $\operatorname{tg} 2x \geq \sqrt{3}$.
7 вариант 1) $\sin 2x > \frac{1}{2}$; 2) $2\cos x < \sqrt{2}$;	8 вариант 1) $\sin x \leq \frac{3}{5}$; 2) $\cos(1-x) > \frac{1}{2}$;	9 вариант 1) $\sin\left(\frac{x}{2}\right) > -\frac{\sqrt{3}}{2}$; 2) $\cos \frac{x}{4} < \frac{4}{5}$;

3) $\operatorname{tg}(3x) \geq \frac{\sqrt{3}}{3}$.	3) $\operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{3}\right) < 3$.	3) $\operatorname{tg}\left(2x - \frac{\pi}{10}\right) \geq 0$.

Контрольные вопросы:

1. Что называется простейшими тригонометрическими неравенствами?
2. Проиллюстрируйте решение неравенства $\sin x > t$ на окружности.

Практическое занятие № 11

Способы задания последовательностей, свойства числовых последовательностей

Цель работы:

студент должен:

знать:

- способы задания последовательностей;
- свойства числовых последовательностей;

уметь:

- вычислять члены последовательностей по общему члену;
- задавать формулой общий член последовательности.

Сведения из теории:

Числовая последовательность – функция вида $y=f(x)$, $x \in \mathbb{N}$, где $\mathbb{N}$ – множество натуральных чисел (или функция натурального аргумента), обозначается $y=f(n)$ или $y_1, y_2, \dots, y_n, \dots$

Значения $y_1, y_2, y_3, \dots$ называют соответственно первым, вторым, третьим, ... членами последовательности.

Пример

Вычислить первые три значения для функции $y=n^2$.

Решение:

подставляя в $y=n^2$ значения $n=1, n=2, n=3$ получим первые три значения функции:

$$y_1=1^2=1;$$

$$y_2=2^2=4;$$

$$y_3=3^2=9.$$

Способы задания последовательностей

Последовательности можно задавать различными способами, среди которых особенно важны три: аналитический, описательный и рекуррентный.

1. Последовательность задана аналитически, если задана формула ее n -го члена: $y_n=f(n)$.

Например, $y_n=2n-1$ – последовательность нечетных чисел: 1, 3, 5, 7, 9, ...

2. Описательный способ задания числовой последовательности состоит в том, что объясняется, из каких элементов строится последовательность.

Например, «Все члены последовательности равны 1». Это значит, речь идет о стационарной последовательности 1, 1, 1, ..., 1, ...

Или, например, «Последовательность состоит из всех простых чисел в порядке возрастания». Таким образом, задана последовательность 2, 3, 5, 7, 11, ... При таком способе задания последовательности в данном примере трудно ответить, чему равен, скажем, 1000-й элемент последовательности.

3. Рекуррентный способ задания последовательности состоит в том, что указывается правило, позволяющее вычислить n -й член последовательности, если известны ее предыдущие члены.

Например, $y_1=3; y_n=y_{n-1}+4$, если $n=2, 3, 4, \dots$

Здесь $y_1=3; y_2=3+4=7; y_3=7+4=11; \dots$

Можно видеть, что полученная в этом примере последовательность, может быть задана и аналитически: $y_n=4n-1$.

Пример

Вычислить следующие четыре члена последовательности $y_1=1; y_2=1; y_n=y_{n-2}+y_{n-1}$.

Решение:

из формулы $y_n=y_{n-2}+y_{n-1}$ видно, что каждый следующий член последовательности равен сумме двух предыдущих, поэтому:

$$y_1=1; y_2=1; y_3=1+1=2; y_4=1+2=3; y_5=2+3=5; y_6=3+5=8.$$

Последовательность, составленную в этом примере, специально изучают в математике, поскольку она обладает рядом интересных свойств и приложений. Ее называют последовательностью Фибоначчи – по имени итальянского математика 13в. Задать формулой последовательность Фибоначчи рекуррентно очень легко, а аналитически – очень трудно. n -е число Фибоначчи выражается через его порядковый номер следующей формулой:

$$a_n = \frac{1}{\sqrt{5}} \left(\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2} \right)^n + \left(\frac{1-\sqrt{5}}{2} \right)^n \right).$$

Свойства числовых последовательностей

Числовая последовательность – частный случай числовой функции, поэтому ряд свойств функций рассматриваются и для последовательностей.

Последовательность $\{y_n\}$ называют *возрастающей*, если каждый ее член (кроме первого) больше предыдущего:

$$y_1 < y_2 < y_3 < \dots < y_n < y_{n+1} < \dots$$

Последовательность $\{y_n\}$ называют *убывающей*, если каждый ее член (кроме первого) меньше предыдущего:

$$y_1 > y_2 > y_3 > \dots > y_n > y_{n+1} > \dots$$

Возрастающие и убывающие последовательности объединяют общим термином – *монотонные последовательности*.

Например, $y_1=1$; $y_n=n^2$ – возрастающая последовательность, а $y_1=1$; $y = \frac{1}{n}$ – убывающая последовательность.

Последовательность называется *периодической*, если существует такое натуральное число T , что начиная с некоторого n , выполняется равенство $y_n=y_{n+T}$. Число T называется длиной периода.

Например, последовательность $y_n=(-1)^n$ периодична с длиной периода $T=2$.

Задания для самостоятельного решения:

1 вариант 1) Найдите первые пять членов последовательности, и определите ее вид по его заданному общему члену: $u_n = \frac{n}{n+1}$ 2) Найдите n-й член последовательности по ее данным первым членам: $\frac{1}{2} + \frac{3}{4} + \frac{5}{6} + \frac{7}{8} + \dots$	2 вариант 1) Найдите первые пять членов последовательности, и определите ее вид по его заданному общему члену: $u_n = \frac{1+(-1)^{n+1}}{n}$ 2) Найдите n-й член последовательности по ее данным первым членам: $\frac{1}{3} - \frac{1}{5} + \frac{1}{7} - \frac{1}{9} + \dots$	3 вариант 1) Найдите первые пять членов последовательности, и определите ее вид по его заданному общему члену: $u_n = \frac{1}{(3n-1)(2n+1)}$ 2) Найдите n-й член последовательности по ее данным первым членам: $\frac{2}{4} - \frac{4}{9} + \frac{6}{16} - \frac{8}{25} + \dots$
4 вариант 1) Найдите первые пять членов последовательности, и определите ее вид по его заданному общему члену: $u_n = \frac{2n}{2n+1}$	5 вариант 1) Найдите первые пять членов последовательности, и определите ее вид по его заданному общему члену: $u_n = \frac{(n+1)!}{2n}$	6 вариант 1) Найдите первые пять членов последовательности, и определите ее вид по его заданному общему члену:

2) Найдите n-й член последовательности по ее данным первым членам: $\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{\sqrt[3]{2}}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \frac{\sqrt[3]{3}}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} + \dots$	2) Найдите n-й член последовательности по ее данным первым членам: $\frac{1}{3 \cdot 6} + \frac{1}{5 \cdot 8} + \frac{1}{7 \cdot 10} + \dots$	члену: $u_n = \frac{(-1)^{n+1}}{2^n}$ 2) Найдите n-й член последовательности по ее данным первым членам: $\frac{2}{5} - \frac{3}{8} + \frac{4}{11} - \frac{5}{14} + \dots$
7 вариант 1) Найдите первые пять членов последовательности, и определите ее вид по его заданному общему члену: $u_n = \frac{2^n + 3}{2^{n+1}}$ 2) Найдите n-й член последовательности по ее данным первым членам: $\frac{1}{9} - \frac{1 \cdot 2}{25} + \frac{1 \cdot 2 \cdot 3}{49} - \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4}{81} + \dots$	8 вариант 1) Найдите первые пять членов последовательности, и определите ее вид по его заданному общему члену: $u_n = (-1)^{n+1} \cdot \frac{1}{\sqrt[3]{n}}$ 2) Найдите n-й член последовательности по ее данным первым членам: $\frac{2}{1} + \frac{4}{4} + \frac{8}{9} + \frac{16}{16} + \dots$	9 вариант 1) Найдите первые пять членов последовательности, и определите ее вид по его заданному общему члену: $u_n = \frac{3^{-n}}{(2n+1)^2}$ 2) Найдите n-й член последовательности по ее данным первым членам: $\frac{2}{2} + \frac{3}{4} - \frac{4}{8} + \frac{5}{16} - \dots$

Контрольные вопросы:

1. Что называется числовой последовательностью?
2. Перечислите способы задания последовательностей.
3. Перечислите свойства числовых последовательностей.

Вычисление пределов функции в точке, на бесконечности

Цель работы:

студент должен:

знать:

- определение предела функции;
- свойства и правила вычисления пределов функции;

уметь:

- вычислять пределы функции в точке, на бесконечности.

Сведения из теории:

Предел функции

Число A называют пределом функции $f(x)$ в точке a если при $x \rightarrow a$, $f(x) \rightarrow A$.

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = A.$$

Бесконечно малые и бесконечно большие функции

Функция $f(x)$ называется бесконечно малой при $x \rightarrow a$, если

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 0$$

Функция $f(x)$ называется бесконечно большой при $x \rightarrow a$, если

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \infty$$

Свойства бесконечно малых и бесконечно больших функций

Если функции $f(x)$ и $g(x)$ бесконечно малые при $x \rightarrow a$, то $(f(x) + g(x))$ бесконечно малая при $x \rightarrow a$.

Если функция $f(x)$ бесконечно малая при $x \rightarrow a$ и $g(x)$ – ограниченная, то $(f(x) \cdot g(x))$ – бесконечно малая.

Если существует $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = A$, а $g(x)$ – бесконечно большая при $x \rightarrow a$, то

$$\lim_{x \rightarrow a} (f(x) + g(x)) = \infty; \quad \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = 0.$$

Если при $x \rightarrow a$, $f(x)$ – бесконечно малая, то $\frac{1}{f(x)}$ – бесконечно большая.

Если при $x \rightarrow a$, $f(x)$ – бесконечно большая, то $\frac{1}{f(x)}$ – бесконечно малая.

Теоремы о пределах

Если существуют пределы функций $f(x)$ и $g(x)$, то существует предел суммы (разности) этих функций, который равен сумме (разности) пределов функций $f(x)$ и $g(x)$:

$$\lim_{x \rightarrow a} (f(x) \pm g(x)) = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \pm \lim_{x \rightarrow a} g(x).$$

Если существуют пределы функций $f(x)$ и $g(x)$, то существует предел произведения этих функций, который равен произведению пределов этих функций:

$$\lim_{x \rightarrow a} (f(x) \cdot g(x)) = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow a} g(x).$$

Если существуют пределы функций $f(x)$ и $g(x)$ при $x \rightarrow a$ и предел $g(x) \neq 0$, то существует предел частного этих функций, который равен отношению их пределов:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}{\lim_{x \rightarrow a} g(x)}.$$

Следствие: постоянный множитель можно вынести за знак предела:

$$\lim_{x \rightarrow a} (kf(x)) = k \lim_{x \rightarrow a} f(x).$$

Пример

Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{9x^2 + 8x - 1}{9x - 1}$.

Решение:

здесь применима теорема о пределе частного.

Разложим на множители квадратный трехчлен, для этого достаточно найти корни x_1 и x_2 квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = a(x - x_1) \cdot (x - x_2)$:

$$9x^2 + 8x - 1 = 9 \cdot \left(x - \frac{1}{9}\right) \cdot (x + 1).$$

Под знаком предела сократим одинаковые множители и перейдем к пределу:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{9x^2 + 8x - 1}{9x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{9 \left(x - \frac{1}{9}\right)(x + 1)}{9x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(9x - 1)(x + 1)}{9x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} (x + 1) = 1 + 1 = 2.$$

Пример

Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + x - 2}{x^3 - x^2 - x + 1}.$

Решение.

обнаружив неопределенность $\frac{0}{0}$, раскладываем многочлены в числителе и в знаменателе на множители:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + x - 2}{x^3 - x^2 - x + 1} = \left(\frac{0}{0} \right) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x - 1)(x + 2)}{(x^2 - 1)(x - 1)} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x + 2}{x^2 - 1} = \infty.$$

Числитель дроби стремится к конечному пределу, равному 3, а знаменатель при $x \rightarrow 1$ является бесконечно малой, тогда дробь при $x \rightarrow 1$ является бесконечно большой.

Для раскрытия неопределенности $\frac{\infty}{\infty}$ следует числитель и знаменатель разделить на одну и ту же старшую степень переменной.

Пример

Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^3 + 5x^2 - 7x + 3}{5x^3 - 3x - 10}.$

Решение:

в заданном пределе $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^3 + 5x^2 - 7x + 3}{5x^3 - 3x - 10}$ числитель и знаменатель не имеют конечных пределов, имеем неопределенность $\frac{\infty}{\infty}$. Поделив одновременно числитель и знаменатель на x^3 , получим

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 5x^2 - 7x + 3}{5x^3 - 3x - 10} = \left(\frac{\infty}{\infty} \right) = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2 + \frac{5}{x} - \frac{7}{x^2} + \frac{3}{x^3}}{5 - \frac{3}{x^2} - \frac{10}{x^3}} = \frac{2}{5},$$

т. к. каждая из дробей $\frac{5}{x}, \frac{7}{x^2}, \frac{3}{x^3}, \frac{3}{x^2}, \frac{10}{x^3}$ является бесконечно малой и стремится к нулю.

Задания для самостоятельного решения:

Вычислите пределы:

1 вариант 1) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 1}{x^2 - 1};$ 2) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 9};$ 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2}{x^2 - 1};$ 4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{x+1}}{x}.$	2 вариант 1) $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 - 25}{x + 5};$ 2) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 2x}{x^2 + 5x + 6};$ 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x}{x^2 - 8};$ 4) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - 2}{\sqrt{x+2} - 2}.$	3 вариант 1) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 27}{x - 3};$ 2) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{4x^2 - 11x - 3}{3x^2 - 8x - 3};$ 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 2x + x^3}{10x^3 + x^2 - 80};$ 4) $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{6 - x}{3 - \sqrt{x+3}}.$
4 вариант 1) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 1}{2(x^2 - 1)};$ 2) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 17x + 10}{3x^2 - 16x + 5};$ 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 3x^2 + 11}{x^2 - 1 + 3x^3};$ 4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{3+x} - \sqrt{3-x}}.$	5 вариант 1) $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^3 + 64}{x + 4};$ 2) $\lim_{x \rightarrow -\frac{2}{3}} \frac{3x^2 + 5x + 2}{3x^2 + 8x + 4};$ 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 2x + 6}{-3x^3 + x^2 - 26};$ 4) $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{x+2} - 3}{x^2 - 49}.$	6 вариант 1) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{1 - x^2};$ 2) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 7x - 4}{3x^2 - 13x + 4};$ 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - x^4}{1 - x^2 - 8x^4};$ 4) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x - 5}{2 - \sqrt{x-1}}.$
7 вариант 1) $\lim_{x \rightarrow \sqrt{5}} \frac{x^4 - 25}{x^2 - 5};$ 2) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{4x^2 - 7x + 3}{3x^2 - 2x - 1};$ 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10x^2 - x - 6}{3x - x^2};$ 4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{\sqrt{4+x} - \sqrt{4-x}}.$	8 вариант 1) $\lim_{x \rightarrow 9} \frac{x - 9}{\sqrt{x} - 3};$ 2) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{4x^2 - 11x - 3}{5x^2 - 16x + 3};$ 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{20x^2 - 5x + 4}{20x - 5};$ 4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{2}x}{\sqrt{2-x} - \sqrt{2+x}}.$	9 вариант 1) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 - 2x}{2x^2 - 5x};$ 2) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x - 3};$ 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - 2x^2 + 3}{3x^3 - 5};$

		4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{5-x} - \sqrt{5+x}}.$

Контрольные вопросы:

1. Что называется пределом функции в точке.
2. Сколько пределов может иметь функция в точке?
3. Сформулируйте теоремы о пределах.

Правила вычисления производных

Цель работы:

студент должен:

знать:

- систему и определение производной;
- табличные решения производных элементарных функций, в том числе обратных тригонометрических функций;
- правила дифференцирования функций;

уметь:

- находить производную функции;
- находить дифференциал функции;
- дифференцировать элементарные функции.

Сведения из теории:

Табличные значения производных элементарных функций, тригонометрических и обратных тригонометрических функций:

$c' = 0$ $(x^n)' = nx^{n-1}$ $(kx + b)' = k$ $(e^x)' = e^x$ $(a^x)' = a^x \ln a$ $(\ln x)' = \frac{1}{x}$ $(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}$	$(\sin x)' = \cos x$ $(\cos x)' = -\sin x$ $(\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$ $(\operatorname{ctg} x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$	$(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ $(\arccos x)' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ $(\operatorname{arctg} x)' = \frac{1}{1+x^2}$ $(\operatorname{arcctg} x)' = -\frac{1}{1+x^2}$

Правила вычисления производных:

$$1. (x \pm y)' = x' \pm y',$$

$$2. (xy)' = x'y + xy',$$

$$3. \left(\frac{x}{y} \right)' = \frac{x'y - xy'}{y^2}.$$

Пример

Вычислите производную функции $f(x) = -2x^2 - \frac{1}{3}x^3 + 5x$.

Решение:

воспользуемся формулами и правилом 1 вычисления производных:

$$f'(x) = \left(-2x^2 - \frac{1}{3}x^3 + 5x \right)' = -2 \cdot 2x^{2-1} - \frac{1}{3} \cdot 3x^{3-1} + 5 \cdot 1x^{1-1} = -4x - x^2 + 5.$$

Пример

Вычислите производную функции $f(x) = \sqrt{x}(x-3)$.

Решение:

воспользуемся формулами и правилом 2 вычисления производных:

$$f'(x) = (\sqrt{x}(x-3))' = (\sqrt{x})'(x-3) + \sqrt{x}(x-3)' = \frac{1}{2\sqrt{x}}(x-3) + \sqrt{x} \cdot 1.$$

Приведем дроби к общему знаменателю:

$$f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}}(x-3) + \sqrt{x} = \frac{x-3+2x}{2\sqrt{x}} = \frac{3x-3}{2\sqrt{x}}.$$

Задания для самостоятельного решения:

Вычислите производную функции:

1 вариант 1) $f(x) = x^3 - 3x^2 + 4x - 5$; 2) $f(x) = (x+1)\sqrt{x}$; 3) $f(x) = \frac{\sqrt{x-1}}{x}$; 4) $f(x) = \frac{(x^2-1)(x+3)}{15}$.	2 вариант 1) $f(x) = 3x^3 - \frac{1}{2}x^2 + 4x$; 2) $f(x) = (x-2)\sqrt{3x}$; 3) $f(x) = \frac{\sqrt{x+2}}{x^2}$; 4) $f(x) = (x^2+3)(x-4)$.
3 вариант 1) $f(x) = 2x^2\sqrt{x} - 4x + 11 + \frac{1}{x}$; 2) $f(x) = (x-2)^3\sqrt{x}$; 3) $f(x) = \frac{e^x+1}{x}$; 4) $f(x) = \ln x(x+3)$.	4 вариант 1) $f(x) = 3x^3\sqrt{x} - 2x + 5 + \frac{2}{\sqrt{x}}$; 2) $f(x) = \sqrt{x+1}(x^3-5)$; 3) $f(x) = \frac{9x+1}{\sqrt[3]{x^2}}$; 4) $f(x) = (x^2-1)\sqrt{x+3}$.
5 вариант 1) $f(x) = 3x^3\sqrt{x} - 2x + 2 + \frac{2}{x^2\sqrt{x}}$; 2) $f(x) = 0,5(x+1)^2$;	6 вариант 1) $f(x) = \frac{3x^3}{\sqrt[3]{x}} - \frac{2x^2}{\sqrt{x}} + 5$; 2) $f(x) = (x^3+1)\sqrt{x}$;

3) $f(x) = \frac{6x}{x^2 + 1}$; 4) $f(x) = \frac{(x+2)(x-5)}{12}$.	3) $f(x) = \frac{x^3 - 3x}{x + 2}$; 4) $f(x) = (x^2 - 1)(x + 3)$.
7 вариант 1) $f(x) = \frac{-2x^3}{\sqrt[3]{x}} + \frac{3x^2}{\sqrt{x}} + 5x - 1$; 2) $f(x) = (x^3 - 2)\sqrt{x+1}$; 3) $f(x) = \frac{\frac{1}{3}x^3 - 2}{4x}$; 4) $f(x) = \ln x(e^x - 1)$.	8 вариант 1) $f(x) = \frac{2x}{\sqrt{x}} + \frac{1}{4}x^4 - 0,5x^2 - 5$; 2) $f(x) = \sqrt{x}(\sqrt[3]{x} - x)$; 3) $f(x) = \frac{1 + \sqrt{x} + x\sqrt{x}}{\sqrt{x}}$; 4) $f(x) = \frac{\ln x}{1 + \ln x}$.
9 вариант 1) $f(x) = 2x^3 - 4x^2 - 5x + 3$; 2) $f(x) = (x-1)\sqrt{x+1}$;	3) $f(x) = \frac{x-2}{x+3}$; 4) $f(x) = (x^3 - 1)(x^2 + 1)$.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите значения производных некоторых табличных функций.
2. Сформулируйте правила вычисления производных.

Вычисление производных сложной функции

Цель работы:

студент должен:

знать:

- систему и определение производной, второй производной и производных высших порядков;
- табличные решения производных элементарных функций, в том числе обратных тригонометрических функций;

- правила вычисления производной сложной функции;
уметь:
- находить производную сложной функции;
- находить вторую производную и производную высших порядков.

Сведения из теории:

Производная сложной функции

Пусть функция $y = f(x)$, $x \in (a;b)$, имеет производную в точке $x_0 \in (a;b)$, а функция $z = f(y)$ имеет производную в точке $y_0 = f(x_0)$. Тогда сложная функция $z(x) = f(f(x))$ имеет производную в точке x_0 , которая вычисляется по формуле:

$$z'(x_0) = (f(f(x_0)))' = f'(y_0) \cdot g'(x_0).$$

Пример

Вычислите производную функции $y = (x^2 + 3x + 10)^2$.

Решение:

представим заданную функцию как композицию квадратичной функции и степенной

$$y = (x^2 + 3x + 10)^2;$$

$$g(x) = x^2 + 3x + 10;$$

$$f(x) = (g(x))^2;$$

$$f'(x) = ((g(x))^2)' = 2g(x) \cdot (g(x))';$$

$$y' = 2(x^2 + 3x + 10) \cdot (x^2 + 3x + 10)' = 2(x^2 + 3x + 10)(2x + 3).$$

Производные высших порядков

Вторая производная это производная от первой производной, т.е. $y'' = (y')'$, и т.д.

Производные высших порядков обозначаются римскими цифрами.

Пример

Найти четвертую производную $y = x^6 + 4x + 12$.

Решение:

вычисляем последовательно производные:

$$y' = 6x^5 + 4;$$

$$y'' = 30x^4;$$

$$y''' = 120x^3;$$

$$y^{IV} = 360x^2.$$

Задания для самостоятельного решения:

Вычислите значение «сложной» производной в указанной точке:

1 вариант 1) $f(x) = \sin^2 x$; $f'(\pi/4)$; 2) $f(x) = \ln \cos x$; $f'(-\pi/3)$; 3) $f(x) = \sin 2x - \cos^2 x$; $f'(0)$; 4) $f(x) = \ln \operatorname{tg} x$; $f'(\pi/4)$; 5) $f(x) = e^{\sin x}$; $f'(0)$.	2 вариант 1) $f(x) = \cos^2 x$; $f'(-\pi/4)$; 2) $f(x) = \ln \sin x$; $f'(\pi/6)$; 3) $f(x) = \sin^2 x + \cos 2x$; $f'(0)$; 4) $f(x) = \ln \operatorname{ctg} x$; $f'(-\pi/4)$; 5) $f(x) = e^{\cos 2x}$; $f'(\pi/4)$.
3 вариант 1) $f(x) = \ln \sin^2 x$; $f'(\pi/4)$; 2) $f(x) = \cos^2 x^2$; $f'(\sqrt{\pi}/2)$; 3) $f(x) = 2 \sin^2 x \cos x$; $f'(\pi/2)$; 4) $f(x) = \operatorname{tg}^2 3x$; $f'(0)$; 5) $f(x) = e^{\sin 2x} - 3e^{\cos 2x}$; $f'(0)$.	4 вариант 1) $f(x) = -2 \sin^2 x$; $f'(-\pi/4)$; 2) $f(x) = \ln \cos x$; $f'(\pi/3)$; 3) $f(x) = 2 \sin 2x + 3 \cos 3x$; $f'(0)$; 4) $f(x) = \ln \operatorname{tg} x$; $f'(\pi/4)$; 5) $f(x) = e^{-2 \sin x}$; $f'(0)$.

5 вариант 1) $f(x) = \ln \cos^2 2x; f'(\pi/8);$ 2) $f(x) = \sin^4 x + \cos^4 x; f'(\pi/4);$ 3) $f(x) = \ln \sqrt{\cos 2x}; f'(\pi/8);$ 4) $f(x) = \ln \operatorname{tg} 2x; f'(\pi/8);$ 5) $f(x) = e^{\cos 2x} - 2e^{\sin 2x}; f'(\pi/4).$	6 вариант 1) $f(x) = \ln \operatorname{tg}^2 2x; f'(\pi/24);$ 2) $f(x) = \cos^3 x; f'(\pi/4);$ 3) $f(x) = \sin^4 x - \cos^4 x; f'(\pi/4);$ 4) $f(x) = e^{-\sin x} - e^{-\cos x}; f'(\pi/2);$ 5) $f(x) = \ln \sqrt{\sin x}; f'(\pi/4).$
7 вариант 1) $f(x) = \ln \cos^2 4x; f'(\pi/16);$ 2) $f(x) = 4 \cos^2 x; f'(\pi/4);$ 3) $f(x) = 4 \sin^5 2x; f'(\pi/8);$ 4) $f(x) = \ln \operatorname{tg} 3x; f'(\pi/12);$ 5) $f(x) = e^{\sin x} + e^{\cos x}; f'(\pi/2).$	8 вариант 1) $f(x) = \ln \sqrt{\sin x}; f'(\pi/8);$ 2) $f(x) = \cos^4 3x; f'(\pi/6);$ 3) $f(x) = \ln \sqrt{\operatorname{tg} 3x}; f'(\pi/12);$ 4) $f(x) = \arcsin 4x + e^{3x}; f'(0);$ 5) $f(x) = 5 \arccos \sqrt{x}; f'(1/2).$
9 вариант 1) $f(x) = \ln \sqrt{\cos 2x}; f'(-\pi/8);$ 2) $f(x) = \sin^4 6x; f'(\pi/3);$ 3) $f(x) = \ln \sqrt{\operatorname{ctg} 3x}; f'(-\pi/12);$ 4) $f(x) = \operatorname{arctg} \sqrt{x}; f'(1/4);$ 5) $f(x) = 5 \arccos \sqrt{1-x}; f'(1/2).$	

Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте правила вычисления производных сложной функции.
2. Что называется второй производной данной функции?

Практическое занятие № 12, 13

Нахождение наименьшего, наибольшего значения функции на отрезке

Цель работы:

студент должен:

знать:

- определение точек максимума (минимума) функции;
- зависимость поведения функции от знака первой производной;

уметь:

- применять первую производную для нахождения промежутков монотонности функции;
- находить наименьшее, наибольшее значение функции на отрезке.

Сведения из теории:

Для нахождения наименьшего и наибольшего значений функции, непрерывной в некотором промежутке, необходимо:

- 1) найти критические точки, принадлежащие заданному промежутку, и вычислить значения функции в этих точках;
- 2) найти значения функции на концах промежутка;
- 3) сравнить полученные значения; тогда наименьшее и наибольшее из них являются соответственно наименьшим и наибольшим значениями функции в рассматриваемом промежутке.

Пример

Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = 3x + 2x^2 + \frac{1}{3}x^3$ на промежутке $[-2; 0]$.

Решение:

вычислим критические точки функции, принадлежащие заданному промежутку, с помощью первой производной:

$$y' = 3 + 4x + x^2;$$

$$x^2 + 4x + 3 = 0;$$

$$D = 16 - 12 = 4;$$

$$x_{1,2} = \frac{-4 \pm 2}{2};$$

$$x_1 = -1; \quad x_2 = -3.$$

Т.к. $-3 \notin [-2; 0]$, $x = -1$ – критическая точка.

$$y(-1) = 3(-1) + 2(-1)^2 + \frac{1}{3}(-1)^3 = -3 + 2 - \frac{1}{3} = -1\frac{1}{3}, \quad \underline{y(-1) = -1\frac{1}{3}}.$$

Вычислим значения функции на концах промежутка:

$$y(-2) = 3(-2) + 2(-2)^2 + \frac{1}{3}(-2)^3 = -6 + 8 - \frac{8}{3} = 2 - 2\frac{2}{3} = -\frac{2}{3}, \quad \underline{y(-2) = -\frac{2}{3}}.$$

$$\underline{y(0) = 0}.$$

Сравним полученные значения: наименьшее значение функции равно $-1\frac{1}{3}$ и достигается ею во внутренней точке промежутка, а наибольшее значение равно 0 и достигается на правом конце промежутка.

Задания для самостоятельного решения:

Найдите наименьшее и наибольшее значения функций в заданных промежутках:

1) $y = -6x + x^2 + 13$ на промежутке $[0; 6]$;

2) $y = 8 - 0,5x^2$ на промежутке $[-2; 2]$;

3) $y = \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{3}x^3$ на промежутке $[1; 3]$;

4) $y = 6x^2 - x^3$ на промежутке $[-1; 6]$;

5) $y = x^3 - 3x^2 - 9x + 35$ на промежутке $[-4; 4]$;

6) $y = -24x + 9x^2 - x^3 + 10$ на промежутке $[0; 3]$;

7) $y = x - 2x^2 + \frac{1}{3}x^3$ на промежутке $[-4; -1]$;

8) $y = \frac{3}{5}x - \frac{2}{5}x^2 - \frac{1}{3}x^3$ на промежутке $[-3; 1]$;

9) $y = -3x - \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x^3$ на промежутке $[-5; 0]$.

Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте правила вычисления наименьшего и наибольшего значения функции на промежутке.

Построение графиков функций

Цель работы:

студент должен:

знать:

- общую схему построения графиков функций;

уметь:

- исследовать функцию с помощью первой, второй производной;
- строить графики функций.

Сведения из теории:

Общая схема построения графиков функций:

- 1) найти область определения функции;
- 2) найти точки пересечения графика функции с осями координат;
- 3) найти промежутки монотонности функции и экстремумы функции;
- 4) найти промежутки выпуклости и точки перегиба;
- 5) построить график функции, используя полученные результаты исследования.

Пример

Исследовать функцию $y = (x+1) \cdot (x-2)^2$ и построить ее график.

Решение:

1) Данная функция является многочленом (можно раскрыть скобки, получим многочлен третьей степени), поэтому она определена, непрерывна и дифференцируема при любых x . Поэтому область определения функции – вся числовая прямая.

2) Вычислим точки пересечения графика функции с осями координат: график функции $y=(x+1) \cdot (x-2)^2$ пересекает ось Ox при $y=0$, т. е.

$$(x+1) \cdot (x-2)^2=0;$$

$$x+1=0 \text{ или } (x-2)^2=0;$$

$$x=-1 \text{ или } x=2.$$

График функции $y=(x+1) \cdot (x-2)^2$ пересекает ось Oy при $x=0$, т. е.

$$y=(0+1) \cdot (0-2)^2=1 \cdot 4=4.$$

Т.о. мы получили три точки: $(-1; 0)$, $(2; 0)$, $(0; 4)$.

3) Найдем промежутки монотонности функции и ее экстремумы с помощью первой производной:

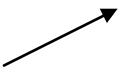
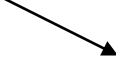
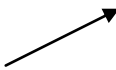
$$y'=((x+1) \cdot (x-2)^2)'=3x \cdot (x-2).$$

Из уравнения $y' \neq 0$ найдем критические точки:

$$3x \cdot (x-2)=0;$$

$$x_1=0, x_2=2.$$

Результаты решения занесем в таблицу:

x	$(-\infty, 0)$	0	$(0; 2)$	2	$(2; +\infty)$
y'	+	0	–	0	+
y		4		0	
	возрастает	max	убывает	min	возрастает

Функция возрастает на интервалах $(-\infty, 0)$ и $(2, +\infty)$, убывает на интервале $(0; 2)$, имеет максимум при $x=0$ и минимум при $x=2$: $y_{\max}=y(0)=4$; $y_{\min}=y(2)=0$.

4) Найдем промежутки выпуклости и точки перегиба с помощью второй производной:

$$y''=(3x \cdot (x-2))'=6 \cdot (x-1).$$

Кривая выпукла там, где $y'' < 0$, т. е.

$$6 \cdot (x-1) < 0,$$

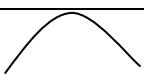
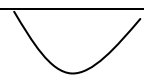
$$x < 1.$$

Кривая вогнута там, где $y'' > 0$, т. е. $x > 1$.

На интервале $(-\infty, 1)$ кривая выпукла; на интервале $(1, +\infty)$ – вогнута.

Точку перегиба найдем из уравнения $y' = 0$. Т. о., $x=1$ – абсцисса точки перегиба, т.к. эта точка разделяет интервалы выпуклости и вогнутости кривой. Ордината точки перегиба: $y(1)=2$.

Результаты решения занесем в таблицу:

x	$(-\infty, 1)$	1	$(1; +\infty)$
y''	-	0	+
y		2	
	выпукла	перегиб	вогнута

5) По полученным точкам строим график:

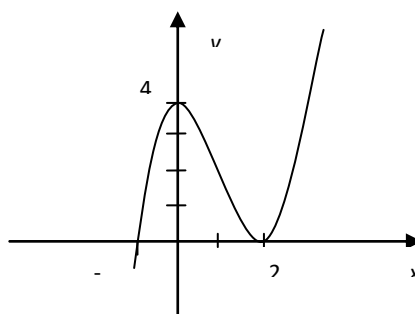


Рисунок 32. График функции $y=(x+1) \cdot (x-2)^2$

Задания для самостоятельного решения:

Исследуйте следующие функции и постройте их графики:

1 вариант $y = -x^4 + 8x^2 + 9.$	2 вариант $y = x^3 - 3x.$	3 вариант $y = x^3 + 6x^2 + 9x + 8.$
4 вариант $y = x^4 - 5x^2 + 4.$	5 вариант $y = x^3 - 6x^2 + 9x - 3.$	6 вариант $y = x^3 - 12x + 4.$
7 вариант $y = -x^3 + x.$	8 вариант	9 вариант

	$y = \frac{1}{4}x^4 - \frac{3}{2}x^2.$	$y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2.$

Контрольные вопросы:

1. Что называется областью определения и областью значений функции?
2. Приведите примеры применения первой производной к исследованию функции.
3. Приведите примеры применения второй производной к исследованию функции.
4. Расскажите общую схему исследования и построения графика функции.

Практическое занятие № 14

Вычисление неопределенных интегралов методом замены переменной

Цель работы:

студент должен:

знать:

- таблицу значений неопределенных интегралов;
- суть метода замены переменной в неопределенном интеграле;

уметь:

- вычислять неопределенные интегралы методом замены переменной.

Сведения из теории:

Табличные значения неопределенных интегралов

$\int dx = x + c$ $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + c$ $\int \frac{dx}{x} = \ln x + c$ $\int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + c$ $\int e^x dx = e^x + c$	$\int \sin x dx = -\cos x + c$ $\int \cos x dx = \sin x + c$ $\int \frac{dx}{\cos^2 x} = \operatorname{tg} x + c$ $\int \frac{dx}{\sin^2 x} = -\operatorname{ctg} x + c$	$\int \frac{dx}{a^2 + x^2} = \frac{1}{a} \operatorname{arctg} \frac{x}{a} + c$ $\int \frac{dx}{a^2 - x^2} = \frac{1}{2a} \ln \left \frac{x-a}{x+a} \right + c$

Интегрирование методом замены переменной

Сущность интегрирования методом замены переменной (способом подстановки) заключается в преобразовании интеграла $\int f(x)dx$ в интеграл $\int F(t)dt$, который легко вычисляется по таблице значений неопределенных интегралов.

Для нахождения интеграла $\int f(x)dx$ заменяем переменную x новой переменной t . Дифференцируя равенство, получаем выражение dx .

После того как интеграл относительно новой переменной t будет найден, с помощью обратной подстановки он приводится к переменной x .

Пример

Вычислите интеграл методом замены переменной: $\int \cos(5x+3)dx$.

Решение:

с помощью замены части подынтегрального выражения приведем заданный интеграл к табличному виду:

$$\int \cos(5x+3)dx = \left. \begin{array}{l} t = 5x+3 \\ (5x+3)'dx = dt \\ 5dx = dt \\ dx = \frac{dt}{5} \end{array} \right| = \frac{1}{5} \int \cos t dt = \frac{\sin t}{5} + c = \frac{\sin(5x+3)}{5} + c.$$

Пример

Вычислите интеграл методом замены переменной: $\int (2x+1)^{10} dx$.

Решение:

с помощью замены части подынтегрального выражения приведем заданный интеграл к табличному виду:

$$\int (2x+1)^{10} dx = \left| \begin{array}{l} t = 2x+1 \\ (2x+1)' dx = dt \\ 2dx = dt \\ dx = \frac{dt}{2} \end{array} \right| = \frac{1}{2} \int t^{10} dt = \frac{t^{11}}{2 \cdot 11} + c = \frac{(2x+1)^{11}}{22} + c.$$

Задания для самостоятельного решения:

Вычислите следующие интегралы методом замены переменной:

1 вариант 1) $\int (x^2 + 3)^5 x dx$; 2) $\int \frac{x}{x^2 - 1} dx$; 3) $\int \cos^3 x dx$; 4) $\int \frac{\sin 3x dx}{2 + \cos 3x}$.	2 вариант 1) $\int 4(x^4 - 1)^2 x^3 dx$; 2) $\int \frac{\sin \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx$; 3) $\int \frac{dx}{(4 - 3x)^2}$; 4) $\int \sqrt[3]{(3x+1)^2} dx$.	3 вариант 1) $\int \frac{6x^2 dx}{(1 - 2x^3)^4}$; 2) $\int \frac{x dx}{4x^2 + 1}$; 3) $\int (7 - 2x)^3 dx$; 4) $\int \frac{3}{x+5} dx$.
4 вариант 1) $\int \frac{dx}{(5x+1)^3}$; 2) $\int \frac{3}{12-x} dx$;	5 вариант 1) $\int \frac{\sin 2x dx}{1 - \cos 2x}$; 2) $\int \frac{dx}{\sqrt{4 - 9x^2}}$;	6 вариант 1) $\int (x^3 + 1)x^2 dx$; 2) $\int \frac{\sqrt{1 + \ln x}}{x} dx$;

3) $\int (5t-1)^4 dt$; 4) $\int \sqrt[3]{(-4x+1)^5} dx$.	3) $\int (2x^3-3)^2 x^2 dx$; 4) $\int \frac{x^3 dx}{(5x^4+3)^5}$.	3) $\int \frac{x dx}{(5x^2+1)^3}$; 4) $\int \frac{10}{1-4x} dx$.
7 вариант 1) $\int tg x dx$; 2) $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{1-x^3}}$; 3) $\int 3x^2 \sqrt{2x^3-1} dx$; 4) $\int 2x \sqrt{(1-3x^2)^3} dx$.	8 вариант 1) $\int x^2 \sqrt{x^3+5} dx$; 2) $\int \frac{\cos x dx}{\sqrt{1-\sin x}}$; 3) $\int (x^4-2)^2 x^3 dx$; 4) $\int \sin\left(\frac{x}{5}\right) dx$.	9 вариант 1) $\int \sin 3x dx$; 2) $\int x \sqrt{1-x^2} dx$; 3) $\int \frac{12x dx}{(5x^3+1)^2}$; 4) $\int \frac{\cos x dx}{\sqrt{1+3\sin x}}$.

Контрольные вопросы:

1. Какая функция называется первообразной для функции $f(x)$, при $x \in (a; b)$?
2. Что называется неопределенным интегралом?
3. Перечислите основные формулы интегрирования.
4. Сформулируйте суть метода непосредственного интегрирования.
5. Сформулируйте суть метода замены переменной.

Вычисление неопределенных интегралов методом интегрирования по частям

Цель работы:

студент должен:

знать:

- таблицу значений неопределенных интегралов;
- суть метода интегрирования по частям;

уметь:

- вычислять неопределенные интегралы методом интегрирования по частям.

Сведения из теории:

Интегрирование по частям

Вычисляя дифференциал произведения, имеем:

$$d(uv) = u dv + v du,$$

откуда

$$u dv = d(uv) - v du.$$

Если дифференциалы двух функций равны, то их неопределенные интегралы совпадают. Поэтому

$$\int u dv = \int d(uv) - \int v du$$

и, следовательно,

$$\int u dv = uv - \int v du.$$

С помощью этой формулы вычисление интеграла $\int u dv$ сводится к вычислению интеграла $\int v du$, если последний окажется проще исходного.

Пример

Вычислите интеграл методом интегрирования по частям: $\int x \sin x dx$.

Решение:

преобразуя части подынтегрального выражения, приведем заданный интеграл к табличному виду:

$$\int x \sin x dx = \left| \begin{array}{l} u = x \\ du = dx \end{array} \right| \begin{array}{l} dv = \sin x dx \\ \int dv = \int \sin x dx \\ v = -\cos x \end{array} = -x \cos x + \int \cos x dx = -x \cos x + \sin x + c.$$

Пример

Вычислите интеграл методом интегрирования по частям: $\int \frac{\ln x dx}{x^2}$.

Решение:

преобразуя части подынтегрального выражения, приведем заданный интеграл к табличному виду:

$$\int \frac{\ln x dx}{x^2} = \left| \begin{array}{l} u = \ln x \\ du = \frac{dx}{x} \end{array} \quad \begin{array}{l} dv = \frac{dx}{x^2} \\ \int dv = \int x^{-2} dx \\ v = -\frac{1}{x} \end{array} \right| = -\frac{\ln x}{x} + \int \frac{dx}{x^2} = -\frac{\ln x}{x} - \frac{1}{x} + c.$$

Задания для самостоятельного решения:

Вычислите следующие интегралы методом интегрирования по частям:

1 вариант 1) $\int x \cos x dx$; 2) $\int x e^x dx$; 3) $\int e^{2x} \cos x dx$.	2 вариант 1) $\int (1-x) \sin x dx$; 2) $\int \arctg x dx$; 3) $\int e^x \cos(x-3) dx$.	3 вариант 1) $\int \frac{\ln x dx}{x^3}$; 2) $\int x \cos 3x dx$; 3) $\int 2x e^x dx$.
4 вариант 1) $\int \ln^2 x dx$; 2) $\int x \sin x dx$; 3) $\int e^{3x} \sin(2x - \frac{\pi}{4}) dx$.	5 вариант 1) $\int \ln x dx$; 2) $\int x \cos(5x-7) dx$; 3) $\int e^x \cos x dx$.	6 вариант 1) $\int \frac{x dx}{\sin^2 x}$; 2) $\int x e^{-2x} dx$; 3) $\int \arccos^2 x dx$.
7 вариант	8 вариант	9 вариант

1) $\int e^{3x} \sin 2x dx$;	1) $\int x 2^x dx$;	1) $\int x \operatorname{arctg} x dx$;
2) $\int (3x - 4) \ln x dx$;	2) $\int (x - 5) \sin 2x dx$;	2) $\int x^2 e^{-x} dx$;
3) $\int \arccos x dx$.	3) $\int \arcsin x dx$.	3) $\int x^2 \sin x dx$.

Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте суть метода интегрирования по частям.

Вычисление определенных интегралов различными способами

Цель работы:

студент должен:

знать:

- формулу Ньютона-Лейбница;
- суть методов вычисления определенных интегралов;

уметь:

- вычислять определенные интегралы методами: замены переменной, по частям.

Сведения из теории:

Для вычисления определенного интеграла от функции $f(x)$ в том случае, когда можно найти соответствующий неопределенный интеграл $F(x)$, служит формула Ньютона – Лейбница:

$$\int_a^b f(x) dx = F(x) \Big|_a^b = F(b) - F(a),$$

т.е. определенный интеграл равен разности значений первообразной при верхнем и нижнем пределах интегрирования.

Пример

Вычислить определенный интеграл $\int_0^{10} (3t^2 + 2t + 1)dt$.

Решение:

по формуле Ньютона – Лейбница:

$$\begin{aligned}\int_2^{10} (3t^2 + 2t + 1)dt &= \left(\frac{3t^3}{3} + \frac{2t^2}{2} + t \right) \Big|_2^{10} = (t^3 + t^2 + t) \Big|_2^{10} = \\ &= (10^3 + 10^2 + 10) - (2^3 + 2^2 + 2) = 1110 - 14 = 1096.\end{aligned}$$

Вычисление определенного интеграла методом замены переменной

При вычислении определенного интеграла методом замены переменной

(способом подстановки) определенный интеграл $\int_a^b f(x)dx$ преобразуется с

помощью подстановки $u=g(x)$ в определенный интеграл относительно новой переменной u . При этом старые пределы интегрирования a и b заменяются соответственно новыми пределами интегрирования α и β , которые вычисляются по формулам: $\alpha=g(a)$ и $\beta=g(b)$.

Пример

Вычислить определенный интеграл $\int_2^3 (2x - 1)^3 dx$.

Решение:

преобразуя части подынтегрального выражения, приведем заданный интеграл к табличному виду, далее воспользуемся формулой Ньютона – Лейбница:

$$\int_2^3 (2x-1)^3 dx = \left| \begin{array}{l} u = 2x-1 \\ du = (2x-1)' dx \\ du = 2 dx \\ dx = \frac{1}{2} du \end{array} \right| \begin{array}{l} u_1 = 2 \cdot 3 - 1 = 5 \\ u_2 = 2 \cdot 2 - 1 = 3 \end{array} = \int_3^5 u^3 \frac{1}{2} du = \frac{1}{2} \cdot \frac{u^4}{4} \Big|_3^5 =$$

$$= \frac{5^4}{8} - \frac{3^4}{8} = \frac{625-81}{8} = \frac{544}{8} = 68.$$

Интегрирование по частям в определенном интеграле

Если функции $u(x)$ и $v(x)$ и их производные непрерывны в промежутке $[a; b]$, то формула интегрирования по частям для определенного интеграла имеет вид:

$$\int_a^b u dv = uv \Big|_a^b - \int_a^b v du.$$

Пример

Вычислить определенный интеграл $\int_e^4 x \ln x dx$.

Решение:

преобразуя части подынтегрального выражения, приведем заданный интеграл к табличному виду, далее воспользуемся формулой Ньютона – Лейбница:

$$\int_e^4 x \ln x dx = \left| \begin{array}{l} u = \ln x \\ du = (\ln x)' dx \\ du = \frac{dx}{x} \end{array} \quad \begin{array}{l} dv = x dx \\ \int dv = \int x dx \\ v = \frac{x^2}{2} \end{array} \right| = \frac{x^2}{2} \cdot \ln x \Big|_e^4 - \int_e^4 \frac{x^2}{2} \cdot \frac{dx}{x} =$$

$$= \frac{16}{2} \ln 4 - \frac{e^2}{2} \ln e - \int_e^4 \frac{x}{2} \cdot \frac{dx}{1} = 8 \ln 4 - \frac{e^2}{2} - \left(\frac{x^2}{4} \right)_e^4 = 8 \ln 4 - \frac{e^2}{2} - \left(\frac{4^2}{4} - \frac{e^2}{4} \right) =$$

$$= 8 \ln 4 - \frac{e^2}{2} - 4 + \frac{e^2}{4} = 8 \ln 4 - \frac{e^2}{4} - 4.$$

Задания для самостоятельного решения:

Вычислите следующие интегралы:

1 вариант 1) Методом замены переменной: $\int_{-1}^2 (x^2 + 3)^5 x dx.$ 2) Методом интегрирования по частям: $\int_0^{\pi/2} x \cos x dx.$	2 вариант 1) Методом замены переменной: $\int_2^3 4(x^4 - 1)^2 x^3 dx.$ 2) Методом интегрирования по частям: $\int_{\pi/3}^{\pi/2} (1 - x) \sin x dx.$	3 вариант 1) Методом замены переменной: $\int_{-1}^0 \frac{6x^2 dx}{(1 - 2x^3)^4}.$ 2) Методом интегрирования по частям: $\int_1^e \frac{\ln x dx}{x^3}.$
4 вариант 1) Методом замены переменной: $\int_{-2}^{-1} \frac{dx}{(5x + 1)^3}.$ 2) Методом интегрирования по частям: $\int_1^e \ln^2 x dx.$	5 вариант 1) Методом замены переменной: $\int_3^4 \frac{x}{x^2 - 1} dx$ 2) Методом интегрирования по частям: $\int_e^4 \ln x dx.$	6 вариант 1) Методом замены переменной: $\int_1^3 (x^3 + 1)x^2 dx.$ 2) Методом интегрирования по частям: $\int_0^1 x e^{-x} dx.$
7 вариант 1) Методом замены переменной: $\int_{-2}^0 \frac{x^2 dx}{\sqrt{1 - x^3}}.$ 2) Методом интегрирования по частям: $\int_0^1 \arccos x dx.$	8 вариант 1) Методом замены переменной: $\int_0^3 x^2 \sqrt{x^3 + 5} dx.$ 2) Методом интегрирования по частям: $\int_0^1 \arcsin x dx.$	9 вариант 1) Методом замены переменной: $\int_1^3 x \sqrt{10 - x^2} dx.$ 2) Методом интегрирования по частям: $\int_0^{\pi/2} x^2 \sin x dx.$

Контрольные вопросы:

1. Какая функция называется первообразной для функции $f(x)$, при $x \in (a; b)$?
2. Что называется неопределенным интегралом?
3. Перечислите основные формулы интегрирования.
4. Сформулируйте суть метода непосредственного интегрирования.
5. Сформулируйте суть метода замены переменной.
6. Сформулируйте суть метода интегрирования по частям.
7. Приведите примеры приложения определенных интегралов.

Приложения определенных интегралов

Цель работы:

студент должен:

знать:

- таблицу значений неопределенных интегралов;
- способы вычисления определенных интегралов;

уметь:

- решать прикладные задачи с помощью определенного интеграла.

Сведения из теории:

Физические приложения определенных интегралов

Вычисление пути, пройденного точкой

Путь, пройденный точкой при неравномерном движении по прямой с переменной скоростью $V=f(t)>0$ за промежутки времени от t_1 до t_2 ,

вычисляется по формуле $S = \int_{t_1}^{t_2} f(t)dt$.

Пример

Скорость движения точки изменяется по закону $V=(3t^2+2t+1)$ м/с. Найти путь, пройденный точкой за 10с от начала движения.

Решение:

согласно условию, $f(t) = 3t^2 + 2t + 1$, $t_1 = 0$, $t_2 = 10$. По формуле $S = \int_{t_1}^{t_2} f(t)dt$

находим

$$S = \int_0^{10} (3t^2 + 2t + 1)dt = \left(\frac{3t^3}{3} + \frac{2t^2}{2} + t \right) \Big|_0^{10} = (t^3 + t^2 + t) \Big|_0^{10} = 10^3 + 10^2 + 10 = 1110 \text{ (м)}.$$

Вычисление работы силы

Работа, произведенная переменной силой $f(x)$ при перемещении по оси Ox материальной точки от $x=a$ до $x=b$, находится по формуле:

$$A = \int_a^b f(x)dx.$$

При решении задач на вычисление работы силы часто используется закон Гука: $F=kx$, где F -сила, H ; x – абсолютное удлинение пружины, $м$, вызванное силой F , а k – коэффициент пропорциональности, $H/м$.

Пример

Сжатие x винтовой пружины, пропорционально приложенной силе F .

Вычислить работу силы F при сжатии пружины на $0,04$ м, если для сжатия ее на $0,01$ м нужна сила 10 Н.

Решение:

т.к. $x=0,01м$ при $F=10Н$, то, подставляя эти значения в равенство $F=kx$, получим $10=0,01k$, откуда $k=1000 \text{ Н/м}$.

Подставив теперь в это же равенство значение k , находим $F=1000x$, т.е.

$f(x)=1000x$. Искомую работу найдем по формуле $A = \int_a^b f(x)dx$, полагая $a=0$,

$b=0,04$:

$$A = \int_0^{0,04} 1000x dx = \left(\frac{1000x^2}{2} \right) \Big|_0^{0,04} = 500x^2 \Big|_0^{0,04} = 500 \cdot 0,04^2 = 0,8 \text{ (Дж)}.$$

Задания для самостоятельного решения:

1 вариант Скорость движения точки изменяется по закону $V=(-3t^2+12t) \text{ м/с.}$ Найти путь, пройденный точкой от начала движения до ее остановки.	2 вариант Под действием силы $80H$ пружина растягивается на $0,02м$. Первоначальная длина пружины равна $0,15м$. Какую работу надо совершить, чтобы растянуть её до $0,2м$?	3 вариант Пружина в спокойном состоянии имеет длину $0,2м$. Сила в $50H$ растягивает пружину на $0,01м$. Какую работу надо совершить, чтобы растянуть её от $0,22$ до $0,32 м$?
4 вариант При сжатии пружины на $0,05м$ затрачивается работа $25Дж$. Какую работу необходимо совершить, чтобы сжать пружину на $0,1м$?	5 вариант Скорость движения точки $V=(6t^2+4) \text{ м/с}$. Найти путь, пройденный точкой за $5 с$ от начала движения.	6 вариант Скорость движения точки $V=(-3t^2+18t) \text{ м/с}$. Найти путь, пройденный точкой от начала движения до её остановки.
7 вариант Скорость движения точки $V=(8t^2+2t) \text{ м/с}$. Найти путь, пройденный точкой за 2-ю секунду.	8 вариант Пружина растягивается на $0,02м$ под действием силы $60H$. Какую работу производит эта сила, растягивая пружину на $0,12м$?	9 вариант Скорость движения точки изменяется по закону $V=(9t^2-8t) \text{ м/с.}$ Найти путь, пройденный точкой за 4-ю секунду.

Контрольные вопросы:

1. Приведите примеры приложения определенных интегралов.

Практическое занятие №15

Вершины, ребра, грани многогранника. Параллелепипед. Куб

Цель работы:

студент должен:

знать:

- свойство, связывающее число вершин, ребер и граней многогранника;
- определение параллелепипеда, куба;
- свойства прямоугольного параллелепипеда;
- формулы объема прямоугольного параллелепипеда, куба;

уметь:

- устанавливать связь между числом плоских углов Π многогранника и числом его ребер P ;
- строить параллелепипед, куб;
- вычислять объем прямоугольного параллелепипеда, куба.

Сведения из теории:

Для выпуклых многогранников имеет место свойство, связывающее число его вершин, ребер и граней, доказанное в 1752 году Леонардом Эйлером, и получившее название теоремы Эйлера.

Прежде чем его сформулировать рассмотрим известные нам многогранники и заполним следующую таблицу, в которой V – число вершин, P – ребер и G – граней данного многогранника:

Название многогранника	V	P	G
Треугольная пирамида	4	6	4
Четырехугольная пирамида	5	8	5
Треугольная призма	6	9	5
Четырехугольная призма	8	12	6
n -угольная пирамида	$n+1$	$2n$	$n+1$
n -угольная призма	$2n$	$3n$	$n+2$

n -угольная усеченная пирамида	$2n$	$3n$	$n+2$

Из этой таблицы непосредственно видно, что для всех выбранных многогранников имеет место равенство $B-P+G=2$. Оказывается, что это равенство справедливо не только для этих многогранников, но и для произвольного выпуклого многогранника.

Заметим, что многоугольники можно деформировать, увеличивать, уменьшать или даже искривлять их стороны, лишь бы при этом не происходило разрывов сторон. Число вершин, ребер и граней при этом не изменится.

Для полученного разбиения многоугольника на более мелкие многоугольники имеет место равенство:

$$B-P+G=1,$$

где B – общее число вершин, P – общее число ребер и G – число многоугольников, входящих в разбиение. Ясно, что $G=G-1$, где G – число граней данного многогранника.

В любом выпуклом многограннике найдется грань с числом ребер меньшим или равным пяти

Для любого многогранника имеет место неравенство $3B \leq 2P$.

Параллелепипедом называется призма, основаниями которой служат параллелограммы. Все шесть граней параллелепипеда – параллелограммы. Отрезки, соединяющие вершины параллелепипеда, не принадлежащие одной и той же грани, называются *диагоналями параллелепипеда*.

Свойства параллелепипеда

- 1) Середина диагонали параллелепипеда является его центром симметрии.
- 2) Противоположные грани параллелепипеда попарно равны и параллельны.
- 3) Все четыре диагонали параллелепипеда пересекаются в одной точке и делятся ею пополам.

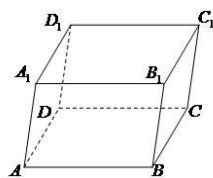


Рисунок 53. Параллелепипед

Параллелепипед, боковые ребра которого перпендикулярны плоскости основания параллелепипеда, называется *прямым параллелепипедом* ($ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ – прямой параллелепипед).

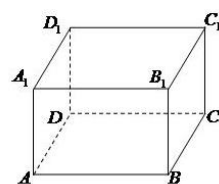


Рисунок 54. Прямоугольный параллелепипед

Прямой параллелепипед, основанием которого служит прямоугольник, называется *прямоугольным параллелепипедом*. Все грани прямоугольного параллелепипеда – прямоугольники. Длины трех ребер прямоугольного параллелепипеда, выходящих из одной вершины, называются измерениями прямоугольного параллелепипеда.

Свойства прямоугольного параллелепипеда

1) Квадрат диагонали прямоугольного параллелепипеда равен сумме квадратов трех его измерений:

$$d^2 = a^2 + b^2 + c^2.$$

2) Все диагонали прямоугольного параллелепипеда равны.

3) Для куба формула упрощается: $4d^2 = 12a^2$.

Пример

Найти длину стороны куба, если его диагональ равна 5 см.

Решение:

из формулы для диагонали куба выразим его сторону:

$$a^2 = \frac{4d^2}{12}.$$

Тогда,

$$a = \sqrt{\frac{4d^2}{12}} = \frac{d}{\sqrt{3}} = \frac{5}{\sqrt{3}}.$$

Т. к. параллелепипед есть частный случай призмы, то площадь поверхности и объем параллелепипеда вычисляются по формулам для площади поверхности и объема призмы. Кроме того, объем прямоугольного параллелепипеда можно вычислять по формуле:

$$V=abc,$$

где a , b , c – три измерения прямоугольного параллелепипеда.

Куб

Прямоугольный параллелепипед с равными измерениями называется кубом. Все грани куба – равные квадраты.

Объем куба вычисляется по формуле:

$$V=a^3,$$

где a – измерение куба.

Как найти сумму длин всех рёбер параллелепипеда

Для удобства введем обозначения: A и B стороны основания параллелепипеда; C – его боковая грань.

Т. о., в основании параллелепипеда лежит параллелограмм со сторонами A и B . Параллелограмм – это четырехугольник, противоположные стороны которого равны и параллельны. Из этого определения следует, что против стороны A лежит равная ей сторона A . Поскольку противоположные грани

параллелепипеда равны (вытекает из определения), то верхняя его грань тоже имеет 2 стороны равные A . Таким образом, сумма всех четырех этих сторон равна $4A$.

То же, можно сказать, и о стороне B . Противоположная ей сторона в основании параллелепипеда равна B . Верхняя (противолежащая) грань параллелепипеда тоже имеет 2 стороны, равные B . Сумма всех четырех этих сторон равна $4B$.

Боковые грани параллелепипеда тоже являются параллелограммами (вытекает из свойств параллелепипеда). Ребро C одновременно является стороной двух соседних граней параллелепипеда. Поскольку противоположные грани параллелепипеда попарно равны, то все его боковые ребра равны между собой и равны C . Сумма боковых ребер – $4C$.

Таким образом, сумма всех ребер параллелепипеда: $4A+4B+4C$ или $4(A+B+C)$.

Частный случай прямого параллелепипеда – куб. Сумма всех его ребер равна $12A$.

Пример

Найдите ширину и высоту прямоугольного параллелепипеда, если ширина b больше его длины a на 1 см, высота c в 2 раза больше длины a , а диагональ d в 3 раза больше длины a .

Решение:

запишем основную формулу квадрата диагонали прямоугольного параллелепипеда:

$$d^2 = a^2 + b^2 + c^2.$$

Выразим все измерения через заданную длину a : $b=a+1$; $c=2a$; $d=3a$.

Подставим в формулу:

$$9a^2 = a^2 + (a+1)^2 + 4a^2.$$

Решив квадратное уравнение, найдем длины всех ребер:

$$3a^2 - 2a - 1 = 0.$$

$$a=1; b=2; c=2.$$

Пример

Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 3 и 4. Площадь поверхности этого параллелепипеда равна 94. Найдите третье ребро, выходящее из той же вершины.

Решение:

обозначим известные ребра за a и b , а неизвестное за c . Площадь поверхности параллелепипеда выражается как

$$S = 2(ab + bc + ac).$$

Выразим c :

$$c = \frac{\frac{S}{2} - ab}{a + b}.$$

Подставляя заданные значения, имеем:

$$c = \frac{\frac{94}{2} - 12}{7} = 5.$$

Ответ: 5.

Задания для самостоятельного решения:

- 1) Может ли число вершин многогранника равняться числу его граней?
- 2) Установите связь между числом плоских углов Π многогранника и числом его ребер P .
- 3) Гранями выпуклого многогранника являются только треугольники. Сколько у него вершин V и граней Γ , если он имеет: а) 12 ребер; б) 15 ребер? Приведите примеры таких многогранников.
- 4) Из каждой вершины выпуклого многогранника выходит три ребра. Сколько он имеет вершин V и граней Γ , если у него: а) 12 ребер; б) 15 ребер? Нарисуйте эти многогранники.

5) В каждой вершине выпуклого многогранника сходится по четыре ребра. Сколько он имеет вершин V и граней G , если число ребер равно 12? Нарисуйте эти многогранники.

Решите задачи:

- 1) Надо покрасить пол в комнате. Расход краски на $1 \text{ м}^2 - 120 \text{ г}$, комната имеет размеры 5 м и 4 м . Сколько потребуется краски?
- 2) Надо оклеить комнату с одним окном и дверью обоями от пола до потолка. Длина комнаты 5 м , ширина – 4 м , высота – 3 м . Площадь окна 3 м^2 , площадь двери 2 м^2 . Обои продаются целыми рулонами, 1 рулон на 10 м^2 . Сколько потребуется рулонов обоев?
- 3) Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 1, 2. Площадь поверхности параллелепипеда равна 16. Найдите его диагональ.
- 4) Площадь грани прямоугольного параллелепипеда равна 12. Ребро, перпендикулярное этой грани, равно 4. Найдите объем параллелепипеда.

Контрольные вопросы:

1. Запишите формулу, связывающую число вершин, ребер и граней многогранника.
2. Дайте определение параллелепипеда, куба, выполните соответствующие чертежи.
3. Перечислите свойства прямоугольного параллелепипеда.
4. Запишите формулы для вычисления объема параллелепипеда, куба.

Сечения куба, призмы, пирамиды. Осевые сечения и сечения параллельные основанию

Цель работы:

студент должен:

знать:

- метод «следов»;

- правила построения сечений многогранников;
- свойства проекций.

уметь:

- строить сечения куба, призмы, пирамиды;
- строить сечения цилиндра.

Сведения из теории:

Сечения куба плоскостью

Если плоскость пересекает три ребра куба, выходящих из одной вершины, то в сечении получается треугольник (рис. 55 слева). При этом если отсекаемые плоскостью отрезки ребер равны, то в сечении получается равносторонний треугольник, если равны два отрезка из трех, то получается равнобедренный треугольник, наконец, если все три отрезка различны, то в сечении получается разносторонний треугольник.

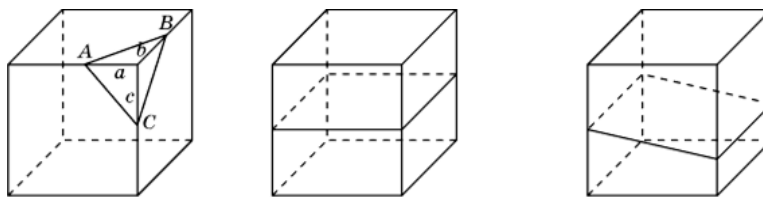


Рисунок 55. Сечения куба плоскостью

В сечении куба плоскостью не могут получаться прямоугольный или тупоугольный треугольники.

Выясним, какие четырехугольники могут получаться в сечении куба плоскостью.

Ясно, что если плоскость параллельна одной из граней куба, то в сечении получается квадрат (рис. 55 посередине). Если плоскость параллельна одному из ребер куба, то в сечении получается прямоугольник (рис. 55 справа). Если плоскость пересекает четыре параллельных ребра куба, то в сечении получается параллелограмм (рис. 56 слева).

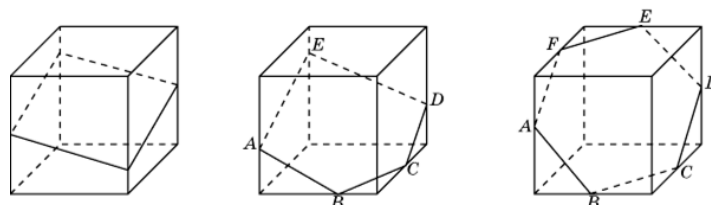


Рисунок 56. Сечения куба плоскостью

На рис. 56 посередине показано сечение куба плоскостью в форме пятиугольника $ABCDE$. Прямые AB и DE , CD и AE параллельны, как линии пересечения двух параллельных плоскостей третьей плоскостью.

На рис. 56 справа показано сечение куба плоскостью в форме шестиугольника $ABCDEF$. Прямые AB и DE , BC и EF , CD и AF параллельны, как линии пересечения двух параллельных плоскостей третьей плоскостью.

Поскольку у куба имеется только шесть граней, то в сечении куба плоскостью не может получиться многоугольник с числом сторон, большим шести.

Построение сечений многогранников

Для построения сечений используют метод «следов», заключающийся в нахождении точки пересечения прямой и плоскости по заданным двум точкам этой прямой и их проекциям на плоскость.

Пример

Пусть прямая k проходит через точки A , B и известны параллельные проекции A' , B' этих точек на плоскость π . Требуется найти точку пересечения прямой AB с плоскостью π .

Решение:

через точки A' , B' проведем прямую k' . Тогда пересечение прямой k с прямой k' и будет искомым пересечением прямой k с плоскостью π (см. рис. 57).

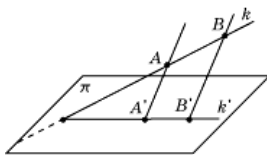


Рисунок 57.

Пример

Даны точки A, B, C и их параллельные проекции A', B', C' на плоскость π . Требуется построить линию пересечения плоскости ABC и плоскости π .

Решение:

используя решение предыдущей задачи, построим точки X и Y пересечения прямых AB и AC с плоскостью π . Прямая XY будет искомой линией пересечения плоскости ABC и плоскости π (см. рис. 58).

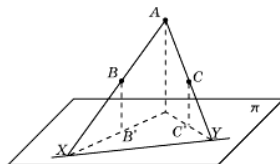


Рисунок 58.

Пример

Через данную точку C (C') провести прямую, параллельную данной прямой AB ($A'B'$), и найти ее точку пересечения с плоскостью π .

Решение:

через точку C проводим прямую, параллельную AB . Через точку C' проводим прямую, параллельную $A'B'$. Точка X пересечения этих прямых и будет искомой (см. рис. 59).

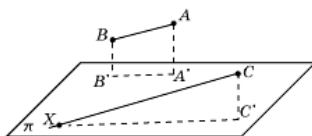


Рисунок 59.

Используя метод, рассмотренный в примере, решим задачи на построение сечений куба, пирамиды и призмы

Пример

Построить сечение куба плоскостью проходящей через три точки A , B , C , принадлежащие попарно скрещивающимся ребрам этого куба (см. рис. 60).

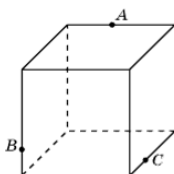


Рисунок 60.

Решение:

найдем пересечение прямой AB , лежащей в плоскости сечения, с плоскостью основания куба. Для этого построим параллельные проекции A' , B' точек A , B на основание куба в направлении бокового ребра куба (см. рис. 61).

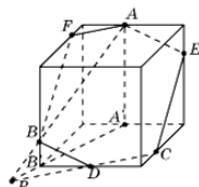


Рисунок 61.

Пересечение прямых AB и $A'B'$ будет искомой точкой P . Она принадлежит плоскости сечения и плоскости основания куба. Следовательно, плоскость сечения пересекает основание куба по прямой CP . Точка пересечения этой прямой с ребром основания куба даст еще одну точку D сечения куба. Соединим точки C и D , B и D отрезками. Через точку A проведем прямую, параллельную BD , и точку ее пересечения с ребром куба обозначим E . Соединим точки E и C отрезком. Через точку A проведем прямую, параллельную CD , и точку ее пересечения с ребром куба обозначим F . Соединим точки A и F , B и F отрезками. Многоугольник $AECDBF$ и будет искомым изображением сечения куба плоскостью.

Пример

Построить сечение треугольной пирамиды плоскостью, проходящей через три точки A , B , C , принадлежащие ее ребрам (см. рис. 62).

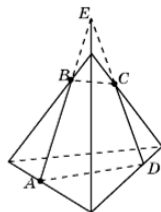


Рисунок 62.

Решение:

проведем прямую AB и ее точку пересечения с боковым ребром пирамиды обозначим через E . Проведем прямую EC и ее точку пересечения с ребром основания пирамиды обозначим через D . Соединим отрезками точки B и C , A и D . Четырехугольник $ABCD$ будет искомым сечением пирамиды.

Сечения цилиндра

Сечения цилиндра плоскостью можно рассматривать как параллельные проекции основания цилиндра на эту плоскость. Поэтому, если плоскость параллельна плоскости основания, то в сечении получается круг, равный основанию.

Если плоскость сечения составляет некоторый угол с плоскостью основания цилиндра и не пересекает основания, то в сечении будет фигура, ограниченная эллипсом.

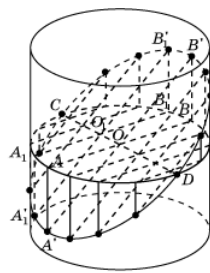


Рисунок 63. Сечение цилиндра

На рис. 63 показано построение точек эллипса, получающегося как сечение боковой поверхности цилиндра плоскостью.

Для этого зададим два сопряженных диаметра AB и CD . Через точку A проведем образующую и выберем на ней какую-нибудь точку A' , принадлежащую сечению. Прямая $A'O$ пересечет образующую, проходящую через точку B в некоторой точке B' , также принадлежащую сечению. Возьмем теперь на отрезке CD произвольную точку и проведем через нее прямую, параллельную $A'B'$. Ее точки пересечения с образующими цилиндра будут принадлежать сечению.

Возьмем прямоугольный лист бумаги и нарисуем на нем оси координат Ox и Oy параллельно соответствующим сторонам (рис. 64).

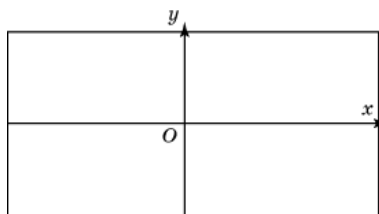


Рисунок 64.

Затем свернем этот лист в боковую поверхность прямого кругового цилиндра, радиус основания которого примем за единицу. Ось Ox свернется в окружность радиуса 1, а ось Oy станет образующей цилиндра (рис. 65).

8) Постройте сечение куба $A...D_1$ плоскостью, проходящей через вершины B_1 , D и точку H , принадлежащую ребру CC_1 .

9) Постройте сечение правильной четырехугольной пирамиды плоскостью, проходящей через точки, указанные на рисунке 66.

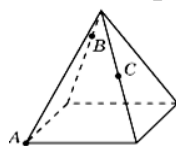


Рисунок 66.

10) Постройте сечение правильной шестиугольной призмы плоскостью, проходящей через точки, указанные на рисунке 67.

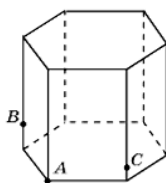
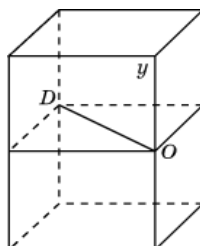


Рисунок 67.

11) Нарисуйте цилиндр и плоскость, пересекающую его боковую поверхность по эллипсу.

12) В основании цилиндра круг радиуса 5 см. Боковая поверхность цилиндра пересечена плоскостью. Найдите площадь сечения цилиндра этой плоскостью, если она образует с плоскостью основания угол: а) 30° ; б) 45° ; в) 60° .

13) Возьмем прямоугольный лист бумаги с нарисованными на нем осями координат. Свернем этот лист в боковую поверхность правильной четырехугольной призмы (рис. 67). Сторону основания призмы примем за 1 см. Через точки O и D проведем сечение плоскостью, составляющей с плоскостью основания угол 45° . Развернем лист бумаги. Выясните, какая при этом получится кривая? Что изменится, если сечение проводить под другими углами?



Контрольные вопросы:

1. Может ли в сечении куба плоскостью получиться: а) трапеция; б) равнобедренная трапеция; в) неравнобедренная трапеция; г) прямоугольная трапеция; д) тупоугольная трапеция?
2. Какие многоугольники можно получить в сечении четырехугольной пирамиды плоскостью?
3. Какие могут быть сечения правильного тетраэдра плоскостью?
4. В каком случае сечением цилиндра плоскостью является круг?
5. Что будет сечением цилиндра плоскостью, проходящей через ось цилиндра?
6. Какую форму принимает поверхность воды в круглом наклонном стакане?
7. Может ли в сечении цилиндра плоскостью получиться: а) круг; б) прямоугольник; в) параллелограмм; г) трапеция д) треугольник?
8. Могут ли в сечениях цилиндра плоскостью получаться фигуры, отличные от круга, прямоугольника и эллипса?

Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр)

Цель работы:

студент должен:

знать:

- определение правильных многогранников;
- виды, элементы, свойства правильных многогранников;

уметь:

- строить правильные многогранники.

Сведения из теории:

Выпуклый многогранник называется *правильным*, если его гранями являются равные правильные многоугольники, и все многогранные углы равны.

Рассмотрим возможные правильные многогранники и прежде всего те из них, гранями которых являются правильные треугольники. Наиболее простым таким правильным многогранником является треугольная пирамида, гранями которой являются правильные треугольники (рис. слева). В каждой ее вершине сходится по три грани. Имея всего четыре грани, этот многогранник называется также *правильным тетраэдром*, или просто *тетраэдром*, что в переводе с греческого языка означает четырехгранник.

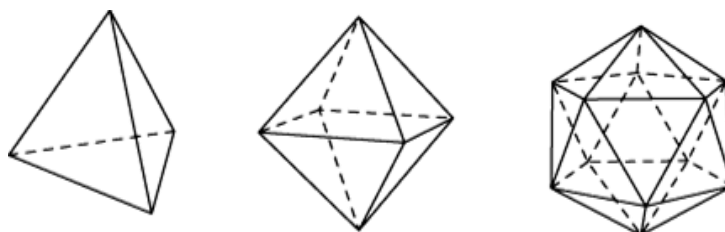


Рисунок 69. Правильные многогранники

Многогранник, гранями которого являются правильные треугольники, и в каждой вершине сходится четыре грани, изображен на рисунке посередине. Его поверхность состоит из восьми правильных треугольников, поэтому он называется *октаэдром*.

Многогранник, в каждой вершине которого сходится пять правильных треугольников, изображен на рисунке справа. Его поверхность состоит из двадцати правильных треугольников, поэтому он называется *икосаэдром*.

Заметим, что поскольку в вершинах выпуклого многогранника, не может сходиться более пяти правильных треугольников, то других правильных многогранников, гранями которых являются правильные треугольники, не существует.

Аналогично, поскольку в вершинах выпуклого многогранника может сходиться только три квадрата, то, кроме куба (рис. слева), других правильных многогранников, у которых гранями являются квадраты, не существует. Куб имеет шесть граней и поэтому называется также *гексаэдром*.

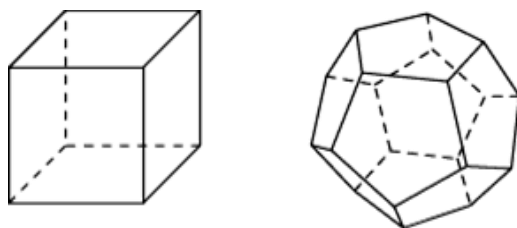


Рисунок 70. Правильные многогранники

Многогранник, гранями которого являются правильные пятиугольники, и в каждой вершине сходится три грани, изображен на рисунке справа. Его поверхность состоит из двенадцати правильных пятиугольников, поэтому он называется *додекаэдром*.

Задания для самостоятельного решения:

- 1) Чему равны плоские углы додекаэдра?
- 2) Представьте многогранник – бипирамиду, сложенную из двух правильных тетраэдров совмещением их оснований. Будет ли он правильным многогранником?
- 3) Является ли пространственный крест (фигура, составленная из семи равных кубов – рис. 71) правильным многогранником? Сколько квадратов ограничивает его поверхность? Сколько у него вершин V и ребер P ?

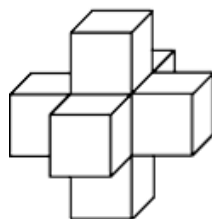


Рисунок 71.

- 4) Ребро октаэдра равно 1. Определите расстояние между его противоположными вершинами.
- 5) Сколько красок потребуется для раскраски граней правильных многогранников, так, чтобы соседние грани были окрашены в разные цвета?

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение правильного многогранника.
2. Сколько вершин, ребер и граней имеют: а) тетраэдр; б) октаэдр; в) куб; г) икосаэдр; д) додекаэдр?

Шар и сфера, их сечения

Цель работы:

студент должен:

знать:

- определение шара, сферы, их элементов;

уметь:

- строить сечения шара.

Сведения из теории:

Шаром принято называть тело, ограниченное сферой, т.е. шар и сфера – это разные геометрические тела.

Сфера – это фигура, состоящая из всех точек пространства, удалённых от данной точки на данном расстоянии.

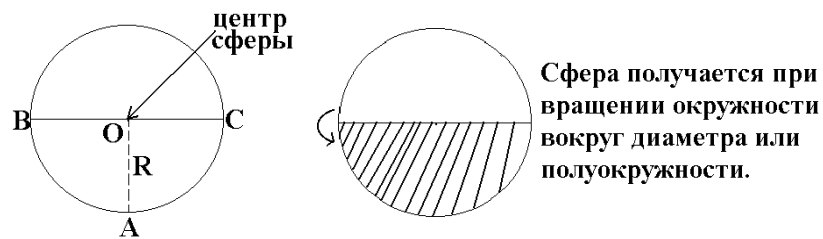


Рисунок 72. Сфера

Поверхность шара называют сферой. Если расsects сферу плоскостью, получим в сечении окружность. Такие окружности имеют разные радиусы: чем дальше плоскость от центра сферы, тем меньше радиус сечения. Самые большие окружности получаются при сечении сферы плоскостями, проходящими через её центр. Такими большими окружностями на земной поверхности являются экватор и меридианы. А параллели – это сечения земной поверхности плоскостями, которые параллельны экваториальной плоскости.

Сферой называется фигура, состоящая из всех точек пространства, равноудалённых от данной точки. Эта точка называется *центром сферы* и обычно обозначается *O*.

Расстояние от точек сферы до её центра называется *радиусом сферы* и обычно обозначается *R*. *Радиусом* также называется любой отрезок, соединяющий точку сферы с её центром. *Сфера* – это граница шара. Центр, радиус и диаметр сферы являются также центром, радиусом и диаметром шара.

Шаром называется тело, которое состоит из всех точек пространства, находящихся на расстоянии не более чем на данное расстояние. Другими словами, *шар* – это объединение сферы и всех ее внутренних точек. Всякое сечение шара плоскостью есть круг. Центр этого круга есть основание перпендикуляра, опущенного из центра шара на секущую плоскость.

Основные геометрические формулы

Площадь сферы:

$$S=4\pi r^2=\pi d^2.$$

Объем шара, ограниченного сферой:

$$V=\frac{4}{3}\pi r^3.$$

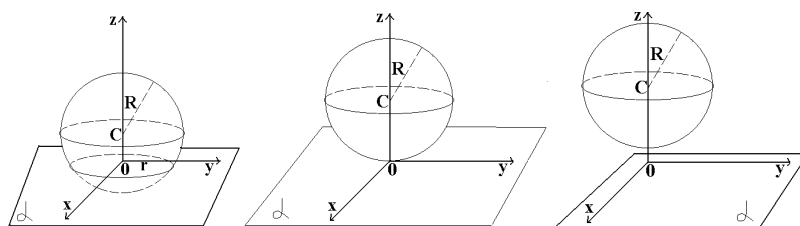


Рисунок 73. Взаимное расположение сферы и плоскости

Касательная плоскость к сфере

Плоскость, имеющая со сферой только одну общую точку, называется касательной плоскостью к сфере, а их общая точка называется точкой касания плоскости и сферы.

Радиус сферы, проведенный в точку касания сферы и плоскости, перпендикулярен к касательной плоскости.

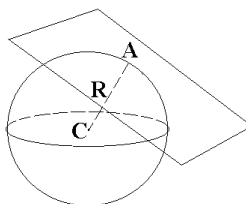


Рисунок 74. Касательная плоскость к сфере

Если радиус сферы перпендикулярен к плоскости, проходящей через его конец, лежащий на сфере, то эта плоскость является касательной к сфере.

Сечение шара

Всякое сечение шара плоскостью есть круг. Центр этого круга есть основание перпендикуляра, опущенного из центра шара на секущую плоскость.

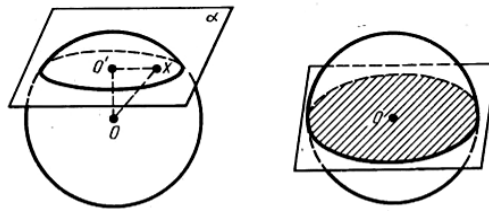


Рисунок 75. Сечение шара

Пример

Два сечения шара радиуса 10 см параллельными плоскостями имеют радиусы, равные 6 см и 8 см. Найти расстояние между секущими плоскостями.

Решение:

находим расстояние каждой из параллельных плоскостей до центра шара из прямоугольных треугольников по теореме Пифагора:

$$d_1 = \sqrt{100 - 36} = 8 \text{ см}$$

или

$$d_2 = \sqrt{100 - 64} = 6 \text{ см.}$$

В зависимости от того, лежит ли центр шара между плоскостями или нет, получаем два различных ответа к задаче:

$$d = 14 \text{ см.}$$

Пример

Через середину радиуса шара проведена перпендикулярная ему плоскость. Как относится площадь полученного сечения к площади большого круга (рис. 76)?

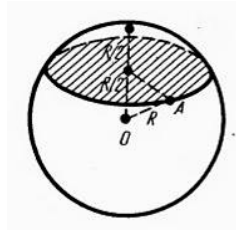


Рисунок 76.

Решение:

отношение площади круга к площади полученного сечения равно:

$$\frac{\pi \left(R \sqrt{\frac{3}{4}} \right)^2}{\pi R^2} = \frac{3}{4}.$$

Задания для самостоятельного решения:

Решите задачи:

- 1) Шар, радиус которого равен 41 дм, пересечен плоскостью на расстоянии 9 дм от центра. Вычислите площадь получившегося сечения.
- 2) Через середину радиуса шара проведена перпендикулярная к нему плоскость. Как относится площадь полученного сечения к площади большого круга?
- 3) Радиус шара равен 63 см. Точка находится на касательной плоскости на расстоянии 16 см от точки касания. Найти ее кратчайшее расстояние от поверхности шара.
- 4) Радиус шара R . Через конец радиуса проведена плоскость под углом в 60° к нему. Найти площадь сечения.
- 5) На поверхности шара даны три точки. Прямолинейные расстояния между ними: 6 см, 8 см и 10 см. Радиус шара равен 13 см. Радиус шара равен 13 см.

Найти расстояние от центра шара до плоскости, проходящей через эти три точки.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение шара, сферы.
2. Запишите формулы площади сферы, объема шара.
3. Приведите примеры взаимного расположения сферы и плоскости.

Вычисление объемов тел и поверхностей вращения. Подобие тел

Цель работы:

студент должен:

знать:

- формулы объемов тел и поверхностей вращения;
- формулы для вычисления объемов подобных тел;
- формулы для вычисления площадей поверхностей цилиндра, конуса, сферы, подобных фигур;

уметь:

- вычислять объемы тел и поверхностей вращения;
- вычислять объемы подобных тел;
- уметь вычислять площади поверхностей цилиндра, конуса, сферы, подобных фигур.

Сведения из теории:

Объем прямоугольного параллелепипеда

$$V=abc,$$

где a , b , c – стороны параллелепипеда.

Объем куба

$$V=a^3,$$

где a – длина грани куба.

Объем призмы

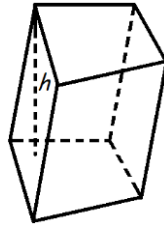


Рисунок 77. Призма

Объем призмы равен произведению площади основания призмы, на высоту:

$$V=S_0h,$$

где S_0 – площадь основания призмы, h – высота призмы.

Объем параллелепипеда

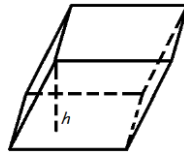


Рисунок 78. Параллелепипед

Объем параллелепипеда равен произведению площади основания на высоту:

$$V=S_0 \cdot h,$$

где S_0 – площадь основания, h – длина высоты.

Объем прямоугольного параллелепипеда

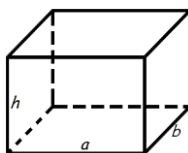


Рисунок 79. Прямоугольный параллелепипед

Объем прямоугольного параллелепипеда равен произведению его длины, ширины и высоты:

$$V = a \cdot b \cdot h,$$

где a – длина, b – ширина, h – высота.

Объем пирамиды

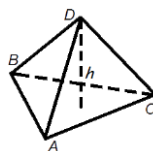


Рисунок 80. Пирамида

Объем пирамиды равен трети от произведения площади ее основания на высоту:

$$V = \frac{1}{3} S_o h,$$

где S_o – площадь основания пирамиды, h – длина высоты пирамиды.

Объем правильного тетраэдра

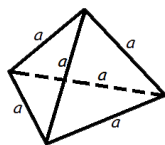


Рисунок 81. Тетраэдр

$$V = \frac{a^3 \sqrt{2}}{12},$$

где a – длина ребра правильного тетраэдра.

Объем цилиндра

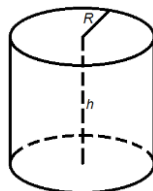


Рисунок 82. Цилиндр

Объем цилиндра равен произведению площади его основания на высоту:

$$V = \pi R^2 h$$

или

$$V = S_0 h,$$

где S_0 – площадь основания цилиндра, R – радиус цилиндра, h – высота цилиндра, $\pi = 3,141592$.

Объем конуса

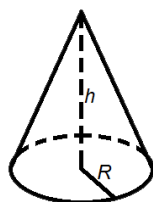


Рисунок 83. Конус

Объем конуса равен трети от произведения площади его основания на высоту:

$$V = \frac{1}{3} \pi R^2 h$$

или

$$V = \frac{1}{3} S_0 h,$$

где S_0 – площадь основания конуса, R – радиус основания конуса, h – высота конуса, $\pi=3,141592$.

Объем шара

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3,$$

где R – радиус шара, $\pi=3,141592$.

Пример

Если каждое ребро куба увеличить на 2 см, то его объем увеличится на 98 см³. Определите ребро куба.

Решение:

обозначим ребро куба за x и составим уравнение:

$$\begin{aligned}(x+2)^3 &= x^3 + 98, \\ x^3 + 6x^2 + 12x + 8 &= x^3 + 98, \\ 6x^2 + 12x - 90 &= 0, \\ x^2 + 2x - 15 &= 0, \\ x_1 &= -5, x_2 = 3.\end{aligned}$$

$x_1 = -5$ – не удовлетворяет условию задачи.

Ответ: 3.

Пример

Прямоугольный лист жести, имеющий 1,6 м длины и 0,8 м ширины, можно согнуть в трубку двояким образом: в первом случае длина трубки будет 1,6 м, во втором 0,8 м. Найти отношение объемов трубок.

Решение:

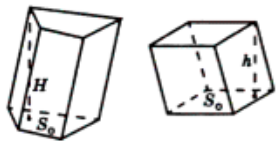
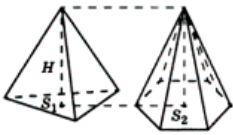
трубки образуют цилиндры, объем, которого вычисляется по формуле:

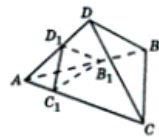
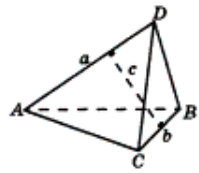
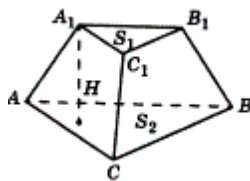
$$V=\pi R^2h.$$

У первого цилиндра высота будет 1,6 м, тогда радиус 0,4 м. Во втором цилиндре высота будет 0,8 м, тогда радиус 0,8 м. Вычислим отношение объемов двух цилиндров:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\pi 0,4^2 1,6}{\pi 0,8^2 0,8} = \frac{1}{2}.$$

Ответ: 1:2.

<i>Объемы равных тел равны</i> Если тело разбито на несколько тел, не имеющих общих внутренних точек, то его объем равен сумме объемов <i>этих</i> тел. <i>Отношение объемов подобных тел равно кубу коэффициента подобия.</i>	
<i>Объем призмы равен</i> произведению площади ее основания на высоту: $V=S_oH$ или произведению площади ее перпендикулярного сечения на боковое ребро: $V=S_o l$.	 $V_1 = S_o H,$ $V_2 = S_o h,$ $\frac{V_1}{V_2} = \frac{H}{h}.$
<i>Объем пирамиды равен одной трети произведения площади ее основания на высоту:</i> $V = \frac{1}{3} S_o H.$	 $V_1 = \frac{1}{3} S_1 H,$ $V_2 = \frac{1}{3} S_2 h,$ $\frac{V_1}{V_2} = \frac{S_1}{S_2}.$
<i>Объемы призм (пирамид), имеющих равновеликие основания, относятся как</i>	

<i>их высоты.</i> <i>Объемы призм (пирамид), имеющих равные высоты, относятся как площади их оснований.</i>	
<i>Объемы тетраэдров, имеющих общий трехгранный угол, относятся как произведения ребер, содержащих этот угол.</i>	 $\frac{V_{ABCD}}{V_{A_1B_1C_1D_1}} = \frac{AB \cdot AC \cdot AD}{A_1B_1 \cdot A_1C_1 \cdot A_1D_1}.$
<i>Объем тетраэдра может быть найден по формуле:</i> $V = \frac{1}{6} abcsin\varphi,$ где a и b – длины скрещивающихся ребер, c – расстояние между ними, φ – угол между ними.	
<i>Объем усеченной пирамиды</i> $V = \frac{1}{3} H(S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 S_2}).$	
<i>Объем многогранника можно получить, разбив его на не имеющие общих внутренних точек тетраэдры (триангуляция) и суммировав их объемы.</i>	
<i>Если в многогранник можно вписать шар, то объем многогранника равен:</i> $V = \frac{1}{3} S_{\text{полн.}} R,$ где R – радиус вписанного шара, $S_{\text{полн.}}$ – площадь полной поверхности многогранника.	

Пример

Чашка диаметром 8 см и высотой 10 см вмещает 0.5 литра воды. Каких размеров должна быть подобная чашка, вмещающая 4 литра воды?

Решение:

поскольку чашки – подобные цилиндры, то отношение их объёмов равно отношению кубов соответствующих отрезков (в нашем случае – высот и диаметров чашек). Следовательно, высота h новой чашки находится из отношения:

$$(h/10)^3 = 4/0,5, \text{ т.е. } h^3 = 8 \cdot 10^3, \text{ откуда } h = 20 \text{ см};$$

Аналогично, для диаметра d получим:

$$(d/8)^3 = 4/0,5, \text{ т.е. } d^3 = 8 \cdot 8^3, \text{ откуда } d = 16 \text{ см.}$$

Пример

Во сколько, примерно, раз великан ростом в 2 м тяжелее карлика ростом в 1 м?

Решение:

т.к. как фигуры человеческого тела приблизительно подобны, то при вдвое большем росте человек имеет объем не вдвое, а в 8 раз больший. Значит, наш великан весит больше карлика в 8 раз. Самый высокий великан, о котором сохранились сведения, был один житель Эльзаса ростом в 275 см – на целый метр выше человека среднего роста. Самый маленький карлик имел высоту меньше 40 см, т.е. был ниже эльзасца круглым счетом в 7 раз. Поэтому если бы на одну чашку весов поставить великана – эльзасца, то на другую надо бы для равновесия поместить $7 \cdot 7 \cdot 7 = 343$ карлика, т.е. целую толпу.

Пример

Продаются два арбуза разных размеров. Один на четвертую долю шире другого, а стоит он в полтора раза дороже. Какой из них выгоднее купить?

Решение:

объем большого арбуза превышает объем меньшего в $1,25 \cdot 1,25 \cdot 1,25 = 125/64$ раза, т.е. почти вдвое. Выгоднее значит купить крупный арбуз, он дороже только в полтора раза, а съедобного вещества в нем больше раза в два.

Пример

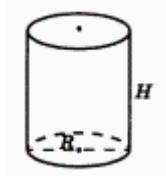
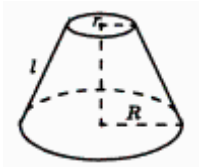
Имеются две медные кастрюли одинаковой формы и со стенками одной толщины. Первая в 8 раз вместительнее второй. Во сколько раз она тяжелее?

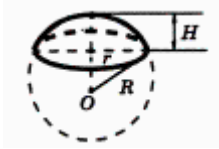
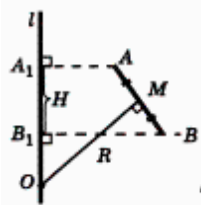
Решение:

обе кастрюли – тела, геометрически подобные. Если большая кастрюля в 8 раз вместительнее, то все ее линейные размеры в два раза больше: она вдвое выше и вдвое шире. Поэтому ее поверхность больше в $2 \cdot 2 = 4$ раза (поверхности подобных тел относятся, как квадраты линейных размеров). При одинаковой толщине стенок вес кастрюли зависит от величины ее поверхности.

Ответ: большая кастрюля вчетверо тяжелее меньшей кастрюли.

Площади тел вращения

<i>Площадь боковой поверхности цилиндра</i> $S = 2\pi RH$ <i>Площадь полной поверхности цилиндра</i> $S = 2S_{\text{осн.}} + S_{\text{бок.}} = 2\pi R(R + H)$	
<i>Площадь боковой поверхности конуса</i> $S = \pi Rl$ <i>Площадь полной поверхности конуса</i> $S = S_{\text{осн.}} + S_{\text{бок.}} = \pi R(R + l)$	
<i>Площадь боковой поверхности усеченного конуса</i> $S_{\text{бок.}} = \pi(R + r)l$ <i>Площадь полной поверхности усеченного конуса</i> $S_{\text{полн.}} = \pi(R^2 + r^2 + (R + r)l)$	

<i>Площадь поверхности сферы</i> $S=4\pi R^2$ <i>Площадь сферической поверхности сферического сегмента</i> $S_{бок.}=2\pi RH$ <i>Площадь полной поверхности сферического сегмента</i> $S_{полн.}=S_{бок.}+\pi r^2=2\pi RH+\pi r^2$	
<i>Поверхность вращения отрезка AB, не имеющего с осью l общих внутренних точек, равна произведению проекции этого отрезка на ось и длины окружности, радиусом которой служит отрезок серединного перпендикуляра отрезка с концами на оси и на отрезке</i>	
<i>Отношение поверхностей подобных тел</i> равно квадрату коэффициента подобия	

Пример

В "Путешествии Гулливера" рассказывается о лилипутах, рост которых в 12 раз меньше нормального. Если на костюм человека нормального роста идет 4 м² материала, то, сколько материала идет на костюм лилипута?

Решение:

коэффициент подобия = 12², т. е. на костюм лилипута идет в 144 раза меньше.
Т.о., 40 000 см² : 144 = 280 см².

Пример

Один человек на 1/4 ниже другого. Каково отношение поверхностей их тел, считая, что оба тела геометрически подобны?

Решение:

поверхность человека меньшего роста составляет $\left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{9}{16}$ поверхности более высокого.

Пример

Площадь боковой поверхности цилиндра равна 21π , а диаметр основания равен 7. Найдите высоту цилиндра.

Решение:

высота цилиндра равна:

$$h = \frac{S_{\text{бок.}}}{2\pi R} = \frac{21\pi}{7\pi} = 3.$$

Ответ: 3.

Пример

Около конуса описана сфера (сфера содержит окружность основания конуса и его вершину – рис. 84). Центр сферы находится в центре основания конуса. Радиус сферы равен $28\sqrt{2}$. Найдите образующую конуса.

Решение:

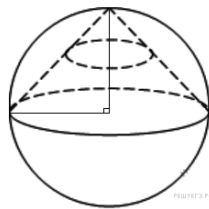


Рисунок 84.

высота конуса перпендикулярна основанию и равна радиусу сферы. Тогда по теореме Пифагора получаем:

$$l^2 = r^2 + r^2,$$

$$l^2 = 2r^2,$$

$$l = r\sqrt{2}.$$

Радиус сферы равен $28\sqrt{2}$ поэтому образующая равна:

$$28\sqrt{2}\sqrt{2} = 56.$$

Ответ: 56.

Задания для самостоятельного решения:

Решите задачи:

- 1) Измерения прямоугольного параллелепипеда: 15 м, 50 м и 36 м. Найти ребро равновеликого ему куба.
- 2) Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ которого равна 4. Найти объем цилиндра.
- 3) Основанием пирамиды служит прямоугольник со сторонами 9 м и 12 м, каждое из боковых ребер равно 12,5 м. Найти объем пирамиды.
- 4) Основанием пирамиды служит равнобедренный треугольник, у которого равные стороны по 6 см, а основание 8 см. Боковые ребра равны между собой и равны 9 см. Найти объем пирамиды.
- 5) В прямом параллелепипеде стороны основания равны 8 см и 15 см и образуют угол в 60° . Меньшая диагональ параллелепипеда составляет с плоскостью основания угол 30° . Найти объем параллелепипеда.
- 6) Высота и образующая конуса относятся как 4:5, а объем конуса равен 96π см³. Найти полную поверхность конуса.
- 7) Строительный кирпич весит 4 кг. Сколько весит игрушечный кирпичик из того же материала, все размеры которого в 4 раза меньше?
- 8) Продаются две дыни одного сорта. Одна окружностью 60, другая – 50 см. Первая в полтора раза дороже второй. Какую дыню выгоднее купить?
- 9) Мякоть вишни окружает косточку слоем такой же толщины, как и сама косточка. Будем считать, что и вишня и косточка имеют форму шариков. Можете ли вы сообразить в уме, во сколько раз объем сочной части вишни больше объема косточки?
- 10) Башня Эйфеля в Париже, 300 м высоты, сделана целиком из железа, которого пошло на нее около 8000000 кг. Я желаю заказать точную железную модель знаменитой башни, висящую всего 1 кг. Какой она будет высоты?
- 11) Сторона первого квадрата больше стороны второго квадрата в 2 раза (в 5 раз). Во сколько раз площадь первого квадрата больше площади второго квадрата?

12) Сторона первого квадрата составляет $\frac{1}{3}$ (0,1) стороны второго квадрата. Какую часть площадь первого квадрата составляет от площади второго квадрата?

13) Коэффициент подобия в подобных многоугольниках равен $\frac{4}{5}$ (0,8; 2,5). Чему равно отношение их площадей?

14) Отношение площадей подобных многоугольников равно 36 (100; 0,09). Чему равно отношение сходственных сторон этих многоугольников?

15) Площадь боковой поверхности цилиндра равна 18π , а диаметр основания равен 9. Найдите высоту цилиндра.

Контрольные вопросы:

1. Запишите формулы объемов тел и поверхностей вращения.
2. Чему равны объемы равных тел?
3. Чему равно отношение объемов подобных тел?
4. Чему равно отношение объемов призм, пирамид?
5. Запишите формулы площадей поверхности цилиндра, конуса, шара.
6. Чему равно отношение поверхностей подобных тел?

Практическое занятие № 16, 17

Степени с действительными показателями, их свойства

Цель работы:

студент должен:

знать:

- основные показательные тождества;
- свойства степеней с действительными показателями;

уметь:

- вычислять степени с действительными показателями.

Сведения из теории:

Повторим определения *понятия степени* с натуральным, нулевым, целым отрицательным и рациональным показателями:

$$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \dots a}_n; a^{-n} = 1/(a^n); a^0 = 1, a \neq 0; a^{m/n} = \sqrt[n]{a^m},$$

n раз

$$m \in \mathbf{Z}, n \in \mathbf{N}, n \geq 2.$$

Повторим свойства степеней с рациональным показателем:

при любых x и y справедливы равенства:

$$a^x a^y = a^{x+y};$$

$$a^x / a^y = a^{x-y};$$

$$(a^x)^y = a^{xy};$$

$$(ab)^x = a^x b^x;$$

$$(a/b)^x = a^x / b^x.$$

Степень с действительным показателем

Свойства степеней с действительным показателем:

1. $a^{x/y} = a^{(xk)/(yk)}$, $a > 0$, $y, k \in \mathbf{N}$, $x \in \mathbf{Z}$.
2. $a^x > 0$, $a > 0$, $x \in \mathbf{R}$ (любая степень положительного числа положительна).
3. $a^x > 1$ при $a > 1$, $x > 0$.
4. $a^x < 1$ при $a > 1$, $x < 0$.
5. $1^x = 1$ (любая степень единицы равна единице).
6. $a^x < 1$ при $0 < a < 1$, $x > 0$.
7. $a^x > 1$ при $0 < a < 1$, $x < 0$.
8. Если $a > 1$, $a \neq 1$, то для любого положительного числа b существует единственное действительное число x такое, что $a^x = b$ при $b > 0$.
9. Любая положительная степень нуля равна нулю.

Кроме перечисленных свойств важно отметить три свойства, на которых основано решение простейших показательных уравнений и неравенств:

10. Если $a^x = a^y$, то $x = y$ при $a > 0$, $x, y \neq 1$.

11. Если $a^x < a^y$, то $x < y$ при $a > 0$.

12. Если $a^x < a^y$, то $x > y$ при $0 < a < 1$.

Правила действия над степенями с действительным показателем выражаются формулами (тождествами):

$$13. a^\alpha a^\beta = a^{\alpha+\beta}.$$

$$14. a^\alpha : a^\beta = a^{\alpha-\beta}.$$

$$15. (a^\alpha)^\beta = a^{\alpha\beta}.$$

$$16. (ab)^\alpha = a^\alpha b^\alpha \text{ при } a > 0, b > 0.$$

$$17. |ab|^\alpha = |a|^\alpha |b|^\alpha \text{ при } ab > 0.$$

$$18. (a/b)^\alpha = a^\alpha / b^\alpha \text{ при } a > 0, b > 0.$$

$$19. |a/b|^\alpha = |a|^\alpha / |b|^\alpha \text{ при } ab > 0.$$

Формулы, обратные формулам 1-7, так же верны.

Пример

Вычислите:
$$\frac{7^{-1} \cdot \left(\frac{1}{49}\right)^{-\frac{1}{2}} - 64^{-\frac{1}{2}} \cdot 3^{-2}}{5^{-1} - \left(\frac{1}{9}\right)^{-\frac{1}{2}}}.$$

Решение:

упростим заданное выражение, используя свойства степеней:

$$\frac{7^{-1} \cdot \left(\frac{1}{49}\right)^{-\frac{1}{2}} - 64^{-\frac{1}{2}} \cdot 3^{-2}}{5^{-1} - \left(\frac{1}{9}\right)^{-\frac{1}{2}}} = \frac{\frac{1}{7} \cdot 49^{\frac{1}{2}} - \left(\frac{1}{64}\right)^{\frac{1}{2}} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^2}{\frac{1}{5} - 9^{\frac{1}{2}}} = \frac{\frac{1}{7} \sqrt{49} - \sqrt{\frac{1}{64}} \cdot \frac{1}{9}}{\frac{1}{5} - \sqrt{9}} = \frac{\frac{1}{7} \cdot 7 - \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{9}}{\frac{1}{5} - 3} =$$

$$= \frac{1 - \frac{1}{72}}{-2\frac{4}{5}} = \frac{\frac{72}{72} - \frac{1}{72}}{-\frac{14}{5}} = \frac{\frac{71}{72}}{\left(-\frac{14}{5}\right)} = \frac{71}{72} \cdot \left(-\frac{5}{14}\right) = -\frac{355}{1008}.$$

Пример

Вычислите: $\frac{8^{\frac{2}{3}} \cdot 25^{\frac{1}{2}} - 2^{-1}}{64^{0,25} \cdot 2^{0,5}}.$

Решение:

упростим заданное выражение, используя свойства степеней:

$$\begin{aligned} \frac{8^{\frac{2}{3}} \cdot 25^{\frac{1}{2}} - 2^{-1}}{64^{0,25} \cdot 2^{0,5}} &= \frac{(2^3)^{\frac{2}{3}} \cdot \left(\frac{1}{25}\right)^{\frac{1}{2}} - \frac{1}{2}}{(2^6)^{0,25} \cdot 2^{0,5}} = \frac{2^{-2} \cdot \sqrt{\frac{1}{25}} - \frac{1}{2}}{2^{1,5} \cdot 2^{0,5}} = \frac{\left(\frac{1}{2}\right)^2 \cdot \frac{1}{5} - \frac{1}{2}}{2^2} = \frac{\frac{1}{20} - \frac{1}{2}}{4} = \\ &= -\frac{\frac{9}{20}}{4} = -\frac{9}{80}. \end{aligned}$$

Задания для самостоятельного решения:

1 вариант №1. Вычислите: 1) $2 \cdot 2^{-3}$; 2) $\frac{(3^{-2})^3 \cdot 27^2}{3}$. №2. Упростите: $b^{\frac{1}{3}} \cdot b^{-\frac{1}{6}}.$	2 вариант №1. Вычислите: 1) $5^{-2} \cdot 5$; 2) $\frac{(2^{-2})^4 \cdot 16^2}{2^3}$. №2. Упростите: $a^{-\frac{1}{2}} a^{\frac{3}{4}}.$	3 вариант №1. Вычислите: 1) $\left(\frac{1}{4}\right)^{-2}$; 2) $3\sqrt{-27} + 0,14\sqrt{81} - \sqrt{1}$. №2. Упростите: $x^{-\frac{3}{4}} x^{\frac{1}{2}}.$
4 вариант №1. Вычислите: 1) $(\sqrt{5})^{-8}$;	5 вариант №1. Вычислите: 1) $5 \cdot 8^{\frac{1}{3}}$;	6 вариант №1. Вычислите: 1) $36^{\frac{1}{2}} \cdot 2$;

$2) \left(\frac{1}{2}\right)^{-3}.$ №2. Упростите: $\left(y^{-\frac{3}{4}}\right)^4 y^{\frac{5}{2}}.$	$2) (\sqrt[3]{5})^{-12}.$ №2. Упростите: $\frac{c^{\frac{2}{3}} c^{\frac{1}{2}}}{c^{\frac{1}{6}}}.$	$2) \frac{\sqrt[4]{324}}{\sqrt[4]{4}}.$ №2. Упростите: $\left(x^{\frac{1}{3}}\right)^{-3} x^{\frac{2}{3}}.$
7 вариант №1. Вычислите: 1) $16^{-\frac{1}{2}};$ 2) $5\sqrt[4]{16} - 0,2\sqrt[3]{-0,027} + \sqrt[5]{1}.$ №2. Упростите: $a^{\frac{7}{2}} \sqrt{a}.$	8 вариант №1. Вычислите: 1) $27^{\frac{1}{3}};$ 2) $\sqrt[5]{32 \cdot 0,00001}.$ №2. Упростите: $y^{\frac{5}{3}} \cdot \sqrt[3]{y}.$	9 вариант №1. Вычислите: 1) $\sqrt[4]{0,0001 \cdot 16};$ 2) $\frac{\sqrt[4]{243}}{\sqrt[4]{3}}.$ №2. Упростите: $2\sqrt[3]{\sqrt{a}} - \sqrt[6]{ab} : \sqrt[6]{b}.$

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные показательные тождества.
2. Перечислите свойства степеней с действительными показателями.

Цель работы:

студент должен:

знать:

- основные показательные тождества;
- свойства степеней с действительными показателями;

уметь:

- вычислять степени с действительными показателями.

Сведения из теории:

Свойства степеней с действительным показателем:

1. $a^{x/y} = a^{(xk)/(yk)}$, $a > 0$, $y, k \in \mathbf{N}$, $x \in \mathbf{Z}$.
2. $a^x > 0$, $a > 0$, $x \in \mathbf{R}$ (любая степень положительного числа положительна).
3. $a^x > 1$ при $a > 1$, $x > 0$.
4. $a^x < 1$ при $a > 1$, $x < 0$.
5. $1^x = 1$ (любая степень единицы равна единице).
6. $a^x < 1$ при $0 < a < 1$, $x > 0$.
7. $a^x > 1$ при $0 < a < 1$, $x < 0$.
8. Если $a > 1$, $a \neq 1$, то для любого положительного числа b существует единственное действительное число x такое, что $a^x = b$ при $b > 0$.
9. Любая положительная степень нуля равна нулю.

Так же при упрощении выражений, содержащих степени пользуются формулами: $a^0 = 1$, $a \neq 0$; $a^{m/n} = \sqrt[n]{a^m}$, $m \in \mathbf{Z}$, $n \in \mathbf{N}$, $n \geq 2$.

Пример

Решить уравнение: $x^5 = 11$.

Решение:

т.к. степень уравнения 5 – нечетное число, то уравнение имеет один корень:
 $x = \sqrt[5]{11}$.

Пример

Упростите: $\frac{2a^3b^8c^4}{6a^4b^{-3}c^5}$.

Решение:

используя свойства степеней, имеем:

$$\frac{2a^3b^8c^4}{6a^4b^{-3}c^5} = \frac{a^{3-4}b^{8-(-3)}c^{4-5}}{3} = \frac{a^{-1}b^{11}c^{-1}}{3} = \frac{b^{11}}{3ac}.$$

Пример

Вычислите: $\sqrt[5]{7-\sqrt{17}} \cdot \sqrt[5]{7+\sqrt{17}}$.

Решение:

используя свойства степеней, имеем:

$$\begin{aligned}\sqrt[5]{7-\sqrt{17}} \cdot \sqrt[5]{7+\sqrt{17}} &= \sqrt[5]{(7-\sqrt{17})(7+\sqrt{17})} = \sqrt[5]{7^2 - (\sqrt{17})^2} = \sqrt[5]{49-17} = \\ &= \sqrt[5]{32} = \sqrt[5]{2^5} = 2.\end{aligned}$$

Задания для самостоятельного решения:

1 вариант 1) Вычислите: $\sqrt[5]{7\frac{19}{32}} + \sqrt[4]{\frac{16}{625}} - \sqrt[4]{5\frac{1}{16}}.$ 2) Решить уравнение: $x^3 = 11.$ 3) Упростите: $\frac{\sqrt[4]{ab}}{\sqrt[4]{b}} + 2\sqrt{\sqrt{a}}.$	2 вариант 1) Вычислите: $\frac{1}{2}\sqrt[3]{-27} + 5\sqrt[4]{0,0081} + 3\sqrt[8]{1}.$ 2) Решить уравнение: $x^8 + 24 = 0.$ 3) Упростите: $\sqrt[4]{3+\sqrt{5}} \cdot \sqrt[4]{3-\sqrt{5}}.$	3 вариант 1) Вычислите: $2,5\sqrt[6]{64} + 10\sqrt[3]{-0,125} + 8\sqrt[10]{1}.$ 2) Решить уравнение: $x^4 = 16.$ 3) Упростите: $\frac{3a^{\frac{1}{2}} - a}{3 - a^{\frac{1}{2}}}.$
4 вариант 1) Вычислите: $\frac{3}{5}\sqrt[4]{81} + 4\sqrt[9]{-1} - 9\sqrt[3]{0,008}.$ 2) Решить уравнение: $x^4 = 80.$ 3) Упростите:	5 вариант 1) Вычислите: $27^{\frac{2}{3}} - 81^{\frac{3}{4}} + 64^{\frac{2}{3}} - 32^{\frac{2}{5}}.$ 2) Решить уравнение: $x^6 = -18.$ 3) Упростите: $\sqrt[3]{2-\sqrt{3}} \cdot \sqrt[3]{2+\sqrt{3}}.$	6 вариант 1) Вычислите: $16^{0,75} + 4 \cdot \left(\frac{1}{25}\right)^{\frac{1}{2}}.$ 2) Решить уравнение: $2x^3 - 128 = 0.$ 3) Упростите:

$\frac{b+7b^{0,5}}{7+b^{0,5}}.$		$\frac{a-2a^{0,5}b^{0,5}+b}{a+b}.$
7 вариант 1) Вычислите: $8^{\frac{2}{3}} - 3 \cdot \left(\frac{1}{49}\right)^{0,5}.$ 2) Решить уравнение: $64x^3 = 1.$ 3) Упростите: $(a^{\frac{3}{4}})^{-4} a^{-\frac{3}{2}}.$	8 вариант 1) Вычислите: $81^{0,25} + 4 \cdot (0,25)^{\frac{1}{2}}.$ 2) Решить уравнение: $x^5 + 32 = 0.$ 3) Упростите: $\frac{x^{\frac{3}{4}} x^{\frac{1}{2}}}{x^{\frac{1}{4}}}.$	9 вариант 1) Вычислите: $125^{\frac{1}{3}} - 5 \cdot (0,16)^{\frac{1}{2}}.$ 2) Решить уравнение: $x^3 + 8 = 0.$ 3) Упростите: $\sqrt[4]{6+\sqrt{20}} \cdot \sqrt[4]{6-\sqrt{20}}.$

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные показательные тождества.
2. Перечислите свойства степеней с действительными показателями.

Десятичные и натуральные логарифмы

Цель работы:

студент должен:

знать:

- определение логарифма;
- свойства логарифмов;

уметь:

- вычислять логарифмы по любому основанию.

Сведения из теории:

Логарифмом числа b по основанию a называется показатель степени (x), в которую нужно возвести основание a , чтобы получить число b , т.е. $\log_a b = x \rightarrow a^x = b$.

При работе с логарифмами применяются следующие их свойств, вытекающие из свойств показательной функции:

1. $a^{\log_a b} = b$ (где $b > 0$, $a > 0$ и $a \neq 0$) называют *основным логарифмическим тождеством*.

При любом $a > 0$ ($a \neq 0$) и любых положительных x и y выполняются равенства:

2. $\log_a 1 = 0$.

3. $\log_a a = 1$.

4. Логарифм произведения равен сумме логарифмов: $\log_a xy = \log_a x + \log_a y$.

5. Логарифм частного равен разности логарифмов: $\log_a (x/y) = \log_a x - \log_a y$.

6. Логарифм степени равен произведению показателя степени на логарифм основания этой степени: $\log_a x^k = k \log_a x$.

Основные свойства логарифмов широко применяются в ходе преобразования выражений, содержащих логарифмы. Среди них формула перехода к новому основанию: $\log_a x = \log_b x / \log_b a$. Эта формула верна, если обе ее части имеют смысл, т.е. при $x > 0$, $a > 0$ и $a \neq 0$, $b > 0$ и $b \neq 1$).

По правилу логарифмирования степени и основному логарифмическому тождеству получаем:

$\log_b x = \log_b (a^{\log_a x})$, откуда $\log_b x = \log_a x \cdot \log_b a$. Эту формулу так же можно использовать для упрощения выражений.

С помощью формулы перехода можно найти значение логарифма с произвольным основанием a , имея таблицы логарифмов, составленные для какого-нибудь одного основания b . Наиболее употребительны таблицы десятичных и натуральных логарифмов (*десятичными* называют логарифмы по основанию 10 и обозначают lg , а *натуральными* логарифмами называют логарифмы по основанию $e \sim 2,72$ и обозначают ln).

Пример

Вычислите $\log_{0,3}7$.

Решение:

воспользуемся формулой перехода к новому основанию и перейдем к основанию 10:

$$\log_a x = \log_b x / \log_b a$$

$$\log_{0,3}7 = \log_{10}7 / \log_{10}0,3 = \lg 7 / \lg 0,3.$$

Пользуясь калькулятором или специальными таблицами, например, таблицей В.М. Брадиса, находим значение $\lg 7 = 0,8451$.

Используя 5 и 3 свойства логарифмов, вычисляем

$$\lg 0,3 = \lg(3/10) = \lg 3 - \lg 10 = 0,4771 - 1 = -0,5229.$$

$$\text{Итак, } \log_{0,3}7 = 0,8451 / (-0,5229) = -1,6162.$$

Пример

Вычислите: $(\lg 72 - \lg 9) / (\lg 28 - \lg 7)$.

Решение:

используя 5 и 6 свойства логарифмов, вычисляем

$$\lg 72 - \lg 9 = \lg(72/9) = \lg 8 = \lg 2^3 = 3\lg 2;$$

$$\lg 28 - \lg 7 = \lg(28/7) = \lg 4 = \lg 2^2 = 2\lg 2.$$

Итак,

$$(\lg 72 - \lg 9) / (\lg 28 - \lg 7) = (3\lg 2) / (2\lg 2) = 3/2 = 1,5.$$

Задания для самостоятельного решения:

1 вариант	2 вариант	3 вариант
1) Вычислите $\log_{0,2}5$.	1) Вычислите $\log_3 0,1$.	1) Вычислите $\log_{0,5}1$.
2) Дано: $\lg 3 = a, \lg 5 = b$.	2) Вычислите:	2) Дано: $\log_7 2 = m$.

Вычислите: $\log_{15} 30$.	$\frac{1}{2} \lg 9 - \frac{2}{3} \lg 8$.	Вычислите: $\log_{49} 28$.
4 вариант 1) Вычислите $\log_{0,7} 4$. 2) Вычислите: $\log_{\frac{1}{12}} 144 - \lg 1000 +$ $+ 7^{-\log_7 9}$	5 вариант 1) Вычислите $\log_{0,2} 9$. 2) Вычислите: $\lg x = 2 \lg 3 + 3 \lg 2$.	6 вариант 1) Вычислите $\log_{0,3} 10$. 2) Вычислите: $\log_5 (3\sqrt{3} + \sqrt{2}) +$ $+ \log_5 (3\sqrt{3} - \sqrt{2})$.
7 вариант 1) Вычислите $\log_{0,3} 70$. 2) Вычислить: $2 \log_{\frac{1}{2}} (\sqrt{3} + 1) -$ $- \log_{\frac{1}{2}} (\sqrt{3} + 2)$	8 вариант 1) Вычислите $\log_{0,3} 20$. 2) Вычислите: $\frac{\lg^2 7 - 1}{\lg 70}$.	9 вариант 1) Вычислите $\log_{0,3} 30$. 2) Вычислите: $\log_7 (5\sqrt{2} - 1) +$ $+ \log_7 (1 + 5\sqrt{2})$.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение логарифма числа.
2. Перечислите свойства логарифмов.

Преобразование показательных выражений. Решение показательных и иррациональных уравнений

Цель работы:

студент должен:

знать:

- свойства степеней;
- способы решения показательных уравнений;
- способы решения иррациональных уравнений.

уметь:

- решать уравнения, содержащие переменную в показателе степени;
- решать иррациональные уравнения.

Сведения из теории:

Уравнение, содержащее переменную в показателе, называется *показательным*.

При решении показательных уравнений вида $a^{f(x)} = a^{k(x)}$ (где $a > 0$, $a \neq 1$) используется следующее свойство: $(a^{f(x)} = a^{k(x)}) \rightarrow (f(x) = k(x))$.

Преобразование показательного уравнения к виду $a^{f(x)} = a^{k(x)}$ выполняется многими способами. Рассмотрим некоторые способы.

Решение иррациональных уравнений

Наиболее часто используемым при решении иррациональных уравнений способом является возведение обеих частей уравнения в квадрат.

Пример

Решите уравнение: $2^{x^2-7x+12} = 1$.

Решение:

по определению нулевого показателя степени: $1 = 2^0$, получим:

$$2^{x^2-7x+12} = 2^0.$$

По свойству $(a^{f(x)} = a^{k(x)}) \rightarrow (f(x) = k(x))$, получаем обычное квадратное уравнение, корни которого вычисляем через дискриминант:

$$x^2 - 7x + 12 = 0,$$

$$x_1 = 3, x_2 = 4.$$

Ответ: 3, 4.

Пример

Решите уравнение: $\left(\frac{1}{0,125}\right)^{2x} = 128$.

Решение:

приведем обе части уравнения к основанию 2:

$$\left(\frac{1}{0,125}\right)^{2x} = 128,$$

$$\left(\frac{1000}{125}\right)^{2x} = 2^7,$$

$$8^{2x} = 2^7,$$

$$(2^3)^{2x} = 2^7,$$

$$2^{6x} = 2^7.$$

По свойству $(a^{f(x)} = a^{k(x)}) \rightarrow (f(x) = k(x))$, получаем $6x = 7$ и $x = 7/6$.

Ответ: $7/6$.

Пример

Решите уравнение: $2^{x-2} = 5^{x-2}$.

Решение:

разделив обе части уравнения на одно и то же число 5^{x-2} , получим:

$$\frac{2^{x-2}}{5^{x-2}} = \frac{5^{x-2}}{5^{x-2}},$$

$$\frac{2^{x-2}}{5^{x-2}} = 1,$$

$$\left(\frac{2}{5}\right)^{x-2} = \left(\frac{2}{5}\right)^0,$$

$$x - 2 = 0,$$

$$x = 2.$$

Ответ: 2.

Пример

Решите уравнение: $2^{x+3} - 2^x = 112$.

Решение:

вынесем общий множитель 2^x за скобку, получим:

$$\begin{aligned}
2^{x+3} - 2^x &= 112, \\
2^x(2^3 - 1) &= 112, \\
2^x \cdot 7 &= 112, \\
2^x &= 112/7, \\
2^x &= 16, \\
2^x &= 2^4, \\
x &= 4.
\end{aligned}$$

Ответ: 4.

Пример

Решите уравнение: $\sqrt{x-3} = x-9$.

Решение:

возведем обе части уравнения в квадрат, при этом в уравнении появятся посторонние корни, поэтому проверка при решении иррациональных уравнений обязательна:

$$\begin{aligned}
(\sqrt{x-3})^2 &= (x-9)^2; \\
x-3 &= x^2 - 18x + 81; \\
x^2 - 18x + 81 - x + 3 &= 0; \\
x^2 - 19x + 84 &= 0.
\end{aligned}$$

Получилось обычное квадратное уравнение, корни которого вычисляем через дискриминант: $x_1=12$, $x_2=7$.

Выполним проверку, для этого подставим в наше исходное уравнение получившиеся корни:

$$\begin{aligned}
x_1=12: \quad \sqrt{12-3} &= 12-9; \\
3 &= 3 \text{ (верно).} \\
x_2=7: \quad \sqrt{7-3} &= 7-9; \\
2 &= -2 \text{ (не верно).}
\end{aligned}$$

Ответ: 12.

Задания для самостоятельного решения:

Решите уравнения:

1 вариант 1) $\left(\frac{1}{3}\right)^x = \left(\frac{1}{4}\right)^x$; 2) $27 \cdot 3^{2(x+1)} - 3^{x+2} = 2$. 3) $\sqrt{x} = x - 6$	2 вариант 1) $2^{3x} = 5^x$; 2) $3^{x-\frac{1}{2}} - 2^{2x} = 4^{x-\frac{1}{2}} - 3^{x+\frac{1}{2}}$. 3) $\sqrt{x-5} = \sqrt{3-x}$.	3 вариант 1) $3^x = 7^{x/2}$; 2) $3^{x+1} + 3^x = 108$. 3) $\sqrt{x+2} = x - 4$
4 вариант 1) $5^{x-3} = 2^{3-x}$; 2) $7 \cdot 3^{x+1} - 5^{x+2} = 16 \cdot 3^{x+1} - 5^{x+3}$. 3) $\sqrt{x^2 - 12} = \sqrt{x}$	5 вариант 1) $5^{\frac{x-3}{2}} = 7^{x-3}$; 2) $5^{2x+1} = 5^x + 4$. 3) $\sqrt{x} = x - 2$	6 вариант 1) $3^{x-5} = 81$; 2) $0,01 \sqrt[3]{0,1} = 10^{-x}$. 3) $\sqrt{x+1} + \sqrt{x+3} = 0$
7 вариант 1) $9^{\frac{x-1}{2}} = 27^{x^2-1}$; 2) $4^{x-2} - 17 \cdot 2^{x-4} + 1 = 0$. 3) $\sqrt{1-x} + \sqrt{1+x} = 1$	8 вариант 1) $\left(\frac{3}{7}\right)^{3x-7} = \left(\frac{7}{3}\right)^{7x-3}$; 2) $0,5^{\sqrt{x-3}} = 1$. 3) $\sqrt{2x-1} - \sqrt{x-1} = 1$	9 вариант 1) $1,8^{x^2-5x-11} = 5,832$; 2) $1000 \sqrt[3]{0,1} = 100^x$. 3) $\sqrt{x-1} + \sqrt{2x-1} = 5$

Контрольные вопросы:

1. Что называется показательным уравнением?
2. Запишите свойство, которое используют при решении показательных уравнений.
3. Сформулируйте правила решения иррациональных уравнений.

Преобразование логарифмических выражений и решение логарифмических уравнений

Цель работы:

студент должен:

знать:

- определение логарифма числа;
- формулы основного логарифмического тождества, логарифма произведения, частного, степени, перехода от одной системы логарифмов к другой;

уметь:

- вычислять значения несложных логарифмических выражений.
- решать уравнения, содержащие переменную под знаком логарифма.

Сведения из теории:

Логарифмом числа b по основанию a называется показатель степени (x), в которую нужно возвести основание a , чтобы получить число b , т.е. $\log_a b = x \rightarrow a^x = b$.

При работе с логарифмами применяются следующие их свойств, вытекающие из свойств показательной функции:

1. $a^{\log_a b} = b$ (где $b > 0$, $a > 0$ и $a \neq 0$) называют *основным логарифмическим тождеством*.

При любом $a > 0$ ($a \neq 0$) и любых положительных x и y выполняются равенства:

2. $\log_a 1 = 0$.

3. $\log_a a = 1$.

4. Логарифм произведения равен сумме логарифмов: $\log_a xy = \log_a x + \log_a y$.

5. Логарифм частного равен разности логарифмов: $\log_a (x/y) = \log_a x - \log_a y$.

6. Логарифм степени равен произведению показателя степени на логарифм основания этой степени: $\log_a x^k = k \log_a x$.

Основные свойства логарифмов широко применяются в ходе преобразования выражений, содержащих логарифмы. Среди них формула перехода к новому основанию: $\log_a x = \log_b x / \log_b a$. Эта формула верна, если обе ее части имеют смысл, т.е. при $x > 0$, $a > 0$ и $a \neq 0$, $b > 0$ и $b \neq 1$).

По правилу логарифмирования степени и основному логарифмическому тождеству получаем:

$\log_b x = \log_b(a^{\log_a x})$, откуда $\log_b x = \log_a x \cdot \log_b a$. Эту формулу так же можно использовать для упрощения выражений.

Уравнение, содержащее переменную под знаком логарифма или в основании логарифма, называется *логарифмическим*.

Рассмотрим простейшее логарифмическое уравнение: $\log_a x = b$.

Логарифмическая функция возрастает (или убывает) на промежутке $(0; +\infty)$ и принимает на этом промежутке все действительные значения.

Теорема о корне: пусть функция f возрастает (убывает) на промежутке I , число a – любое из значений, принимаемых f на этом промежутке. Тогда уравнение $f(x)=a$ имеет единственный корень в промежутке I .

По вышесказанной теореме следует, что для любого b данное уравнение имеет, и притом только одно, решение.

Из определения логарифма числа следует, что таким числом является a^b .

Пример

Вычислите, используя определение логарифма числа $\log_{13} \sqrt[5]{169} + \log_{11} \sqrt[3]{121}$.

Решение:

вычислим отдельно каждый логарифм:

$$\begin{array}{ll} \log_{13} \sqrt[5]{169} = x, & \log_{11} \sqrt[3]{121} = x, \\ 13^x = \sqrt[5]{169}, & 11^x = \sqrt[3]{121}, \\ 13^x = \sqrt[5]{13^2}, & 11^x = \sqrt[3]{11^2}, \\ 13^x = 13^{\frac{2}{5}}, & 11^x = 11^{\frac{2}{3}}, \\ x = \frac{2}{5}. & x = \frac{2}{3}. \end{array}$$

$$\text{Вернемся в пример: } \log_{13} \sqrt[5]{169} + \log_{11} \sqrt[3]{121} = \frac{2}{5} + \frac{2}{3} = \frac{6+10}{15} = \frac{16}{15} = 1\frac{1}{15}.$$

Пример

Вычислите, используя основное логарифмическое тождество: $10^{3\lg 2-1}$.

Решение:

используя свойство степени, разложим данное выражение на множители:

$$10^{3\lg 2-1} = 10^{3\lg 2} \cdot 10^{-1}.$$

Используя 6 свойство логарифма степени, имеем:

$$10^{3\lg 2-1} = 10^{3\lg 2} \cdot 10^{-1} = 10^{\lg 2^3} \cdot \frac{1}{10}.$$

Используя основное логарифмическое тождество, имеем:

$$10^{3\lg 2-1} = 10^{3\lg 2} \cdot 10^{-1} = 10^{\lg 2^3} \cdot \frac{1}{10} = 2^3 \cdot \frac{1}{10} = \frac{8}{10} = 0,8.$$

Пример

Решите уравнение: $\log_2(x^2+4x+3)=3$.

Решение:

данному уравнению удовлетворяют те значения x , для которых выполнено равенство: $x^2+4x+3=2^3$.

Получаем обычное квадратное уравнение $x^2+4x+3=8$ или $x^2+4x-5=0$, корни которого вычисляем с помощью дискриминанта: $x_1=1$; $x_2=-5$.

Пример

Решите уравнение: $\log_5(2x+3)=\log_5(x+1)$.

Решение:

данное уравнение определено для тех значений x , при которых выполнены неравенства: $2x+3>0$ и $x+1>0$ (это следует из определения логарифма).

Для этих x данное уравнение равносильно уравнению: $2x+3=x+1$, из которого находим $x=-2$.

Выполняя проверку, убеждаемся, что $x=-2$ не удовлетворяет неравенству $x+1>0$. Следовательно, данное уравнение корней не имеет.

Пример

Решите уравнение: $\log^2_5 x - \log_5 x^2 - 3 = 0$.

Решение:

данное уравнение, воспользовавшись свойством степени логарифма, можно переписать в виде: $(\log_5 x)^2 - 2\log_5 x - 3 = 0$.

Сделаем замену переменной: $t = \log_5 x$, тогда наше уравнение переписывается в виде: $t^2 - 2t - 3 = 0$, корни которого вычислим через дискриминант: $t_1 = 3$, $t_2 = -1$.

Вернемся к исходной переменной: $\log_5 x = 3$ или $\log_5 x = -1$.

Используя определение логарифма получаем корни исходного уравнения: $x_1 = 5^3 = 125$, $x_2 = 5^{-1} = 1/5 = 0,2$.

Задания для самостоятельного решения:

Вычислите:

1 вариант 1) $\log_{16} 0,5$; 2) $100^{\lg \sqrt{5}}$; 3) $\frac{\lg 4}{\lg 64 - \lg 8}$.	2 вариант 1) $\log_{64} (1/16)$; 2) $5^{-6 \log_5 2}$; 3) $\frac{\lg 4}{\lg 16 - \lg 8}$.	3 вариант 1) $\log_4 8^7$; 2) $36^{0,5 - \log_6 \sqrt{5}}$; 3) $\frac{\lg 3 + \lg 27}{\lg 9}$.
4 вариант 1) $\log_{0,2} 0,08$; 2) $49^{\frac{1}{2} + \log_7 2}$; 3) $\frac{\lg^2 7 - 1}{\lg 70}$.	5 вариант 1) $\lg 0,01$; 2) $4^{\log_2 3 + 2 \log_4 \sqrt{3}}$; 3) $\frac{1 - \lg^2 3}{\lg 30}$.	6 вариант 1) $\log_5 0,04$; 2) $0,01^{\lg \sqrt{5}}$; 3) $\frac{\log_2 64}{\log_2 \sqrt{16}}$.

7 вариант 1) $\log_{\sqrt{2}} 8$; 2) $25^{\log_5 3 - \log_{25} 27}$; 3) $\frac{\lg 8 + \lg 18}{2\lg 2 + \lg 3}$.	8 вариант 1) $\log_{\sqrt[3]{1}} 27$; 2) $100^{\lg \sqrt{5} + \lg 10}$; 3) $\frac{\log_3 16}{\log_3 4}$.	9 вариант 1) $\log_3 \frac{1}{243}$; 2) $1000^{\lg 10 - \lg \sqrt{5}}$; 3) $\frac{\log_3 8}{\log_3 16} + \frac{\log_5 27}{\log_5 9}$.

Решите уравнение:

1 вариант 1) $\log_4 (5x + 6) = 0$; 2) $\lg(x - 9) + 2\lg \sqrt{2x - 1} = 2$.	2 вариант 1) $\lg \frac{x - 5}{x - 2} = 2$; 2) $\lg(2x) + \lg(x + 3) = \lg(12x - 4)$.	3 вариант 1) $\log_3 x + \log_x 3 = 2,5$; 2) $4\lg^2 x - 2 = \lg x^2$.
4 вариант 1) $\log_{\frac{1}{5}} \left(7x + \frac{1}{25} \right) = 2$; 2) $4\lg^2 x + \lg x^2 - 2 = 0$.	5 вариант 1) $\log_{\frac{1}{2}} (5 - \log_3 x) = -2$; 2) $\log_{\frac{1}{2}} (x - \sqrt{x^2 - 16}) = -1$.	6 вариант 1) $\log_2 (2x - 1) = 4$; 2) $1 + \log_2 (3x + 1) = \log_2 (x^2 - 5)$.
7 вариант 1) $\log_3 (x - 12) = 2$; 2) $\log_2 (4 - x) + \log_2 (1 - 2x) = 2\log_2 3$.	8 вариант 1) $\log_x 16 - \log_x 2 = 1/2$; 2) $\frac{1}{2} \lg(x^2 + 2x) = \lg \sqrt{x + 2}$.	9 вариант 1) $\log_3 (x + 8) = -2$; 2) $\lg(x - 3) + \lg(x - 2) = 1 - \lg 5$.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение логарифма числа.
2. Перечислите свойства логарифмов
3. Что называется логарифмическим уравнением?
4. Перечислите способы решения уравнений, содержащих переменную под знаком логарифма или в основании логарифма.

Построение графиков элементарных функций. Промежутки возрастания, убывания, наибольшее, наименьшее значения функции. Точки экстремума

Цель работы:

студент должен:

знать:

- элементарные функции, что является их графиками;
- определения возрастающей (убывающей) функции;
- определения точки максимума (минимума) функции;

уметь:

- строить графики элементарных функций.
- находить промежутки монотонности функции;
- вычислять точки экстремума функции.

Сведения из теории:

Числовая функция

Числовой функцией с областью определения D называется соответствие, при котором каждому числу x из множества D сопоставляется по некоторому правилу число y , зависящее от x .

Функции обычно обозначают латинскими буквами. Рассмотрим произвольную функцию f . Независимую переменную x называют аргументом функции. Число y , соответствующее числу x , называют значением функции f в точке x и обозначают $f(x)$. Область определения функции f обозначают $D(f)$. Множество, состоящее из всех чисел $f(x)$, таких, что x принадлежит области определения функции f , называют областью значений функции и обозначают $E(f)$.

Графиком функции f называют множество всех точек $(x; y)$ координатной плоскости, где $y=f(x)$, а x «пробегают» всю область определения функции f .

График линейной функции

Линейная функция задается уравнением $y=ax+b$. Графиком линейной функций является прямая. Чтобы построить прямую достаточно две точки.

Пример

Построить график функции $y=2x+1$.

Решение:

найдем две точки. В качестве одной из точек выгодно выбрать нуль. Если $x=0$, то $y=2 \cdot 0 + 1 = 1$.

Берем еще какую-нибудь точку, например, 1. Если $x=1$, то $y=2 \cdot 1 + 1 = 3$.

При оформлении заданий координаты точек обычно сводятся в таблицу:

x	0	1
y	1	3

Две точки найдены, выполним чертеж:

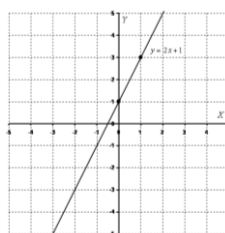


Рисунок 2. График функции $y=2x+1$

При оформлении чертежа всегда подписываем графики.

Частные случаи линейной функции

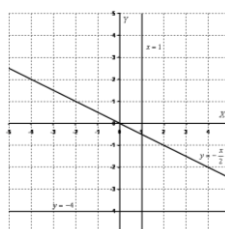


Рисунок 3. Частные случаи графика линейной функции

1) Линейная функция вида $y=ax$ ($a \neq 0$) называется прямой

пропорциональностью. Например, $y = -\frac{x}{2}$. График прямой

пропорциональности всегда проходит через начало координат. Таким образом, построение прямой упрощается – достаточно найти всего одну точку.

2) Уравнение вида $y=b$ задает прямую, параллельную оси Ox , в частности, сама ось Ox задается уравнением $y=0$.

3) Уравнение вида $x=b$ задает прямую, параллельную оси Oy , в частности, сама ось Oy задается уравнением $x=0$.

График квадратичной, кубической функции

Парабола. График квадратичной функции $y=ax^2+bx+c$ ($a \neq 0$) представляет собой параболу. Рассмотрим канонический случай: $y=x^2$. Область определения – любое действительное число. Функция $y=x^2$ является чётной. Если функция является чётной, то ее график симметричен относительно оси Oy .

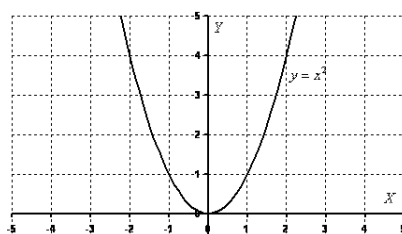


Рисунок 4. График функции $y=x^2$

Пример

Построить график функции $y=-x^2+2x$.

Решение:

сначала находим вершину параболы: $x_с = -\frac{b}{2a}$, $x_с = -\frac{2}{-2} = 1$. Рассчитываем соответствующее значение «игрек»: $y=-1^2+2 \cdot 1 = -1+2=1$. Таким образом, вершина находится в точке $(1; 1)$.

Теперь находим другие точки, при этом пользуемся симметричностью параболы.

x	-2	-1	0	1	2	3	4
y	-8	-3	0	1	0	-3	-8

Выполним чертеж:

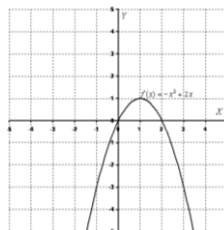


Рисунок 5. График функции $y = -x^2 + 2x$

Для квадратичной функции $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) справедливо следующее: Если $a > 0$, то ветви параболы направлены вверх. Если $a < 0$, то ветви параболы направлены вниз.

Кубическая парабола

Кубическая парабола задается функцией $y = x^3$. Область определения, область значений – любое действительное число. Функция является нечётной.

График строим по точкам:

x	-2	-1	0	1	2
y	-8	-1	0	1	8

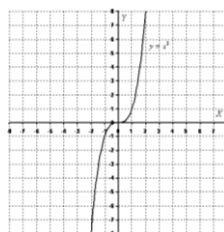


Рисунок 6. График функции $y = x^3$

График функции $y = \sqrt{x}$.

Область определения: $D(y): [0; +\infty)$. Область значений: $E(y): [0; +\infty)$. То есть, график функции полностью находится в первой координатной четверти. При построении подбираем такие значения «икс», чтобы корень извлекался нацело:

x	0	1	4	9
y	0	1	2	3

Строим график:

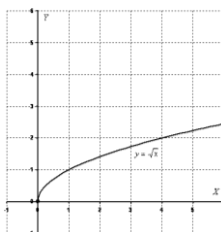


Рисунок 7. График функции $y = \sqrt{x}$

Гипербола

Общий вид $y = \frac{1}{x}$. Область определения: $D(y): (-\infty; 0)$ и $(0; +\infty)$. Область значений: $E(y): (-\infty; 0)$ и $(0; +\infty)$. Функция является нечётной, гипербола симметрична относительно начала координат.

Выполним чертёж:

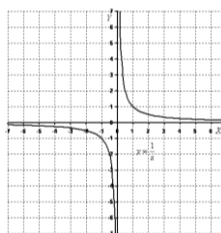


Рисунок 8. График функции $y = \frac{1}{x}$

График функции вида $y = \frac{a}{x}$ ($a \neq 0$) представляют собой две ветви гиперболы.

Если $a > 0$, то гипербола расположена в первой и третьей координатных четвертях. Если $a < 0$, то гипербола расположена во второй и четвертой координатных четвертях.

Пример

Построить правую ветвь гиперболы $y = \frac{6}{x}$.

Решение:

значения x выгодно подбираем так, чтобы делилось нацело:

x	1	2	3	6
y	6	3	2	1

Выполним чертеж:

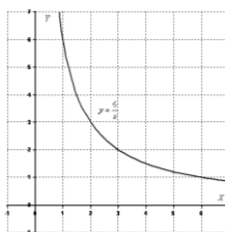


Рисунок 9. График функции $y = \frac{6}{x}$

Возрастание и убывание функций

Функция f возрастает на множестве P , если для любых x_1 и x_2 из множества P , таких, что $x_2 > x_1$, выполнено неравенство $f(x_2) > f(x_1)$.

Функция f убывает на множестве P , если для любых x_1 и x_2 из множества P , таких, что $x_2 > x_1$, выполнено неравенство $f(x_2) < f(x_1)$.

Иными словами, функция f называется возрастающей на множестве P , если большему значению аргумента из этого множества соответствует большее значение функции. Функция f называется убывающей на множестве P , если большему значению аргумента из этого множества соответствует меньшее значение функции.

Пример

Докажите, что функция $f(x)=1/x$ является убывающей.

Решение:

область определения функции: $(-\infty; 0)$ и $(0; +\infty)$. Рассмотрим поведение функции на каждом интервале:

$(-\infty; 0)$: $x_1=-8$, $x_2=-4$, т.е. $x_2 > x_1$, тогда $f(-8)=-0,125$, $f(-4)=-0,25$, т.е. $f(x_2) < f(x_1)$, а значит функция $f(x)=1/x$ является убывающей на интервале $(-\infty; 0)$.

$(0; +\infty)$: $x_1=4$, $x_2=8$, т.е. $x_2 > x_1$, тогда $f(4)=0,25$, $f(8)=0,125$, т.е. $f(x_2) < f(x_1)$, а значит функция $f(x)=1/x$ является убывающей на интервале $(0; +\infty)$.

Однако эта функция не является убывающей на объединении этих промежутков. Например, $1 > -1$, но $f(1) < f(-1)$.

При исследовании функций на возрастание и убывание принято указывать промежутки возрастания и убывания максимальной длины, включая концы (если, конечно, они входят в эти промежутки). Так, можно было сказать, что функция $f(x)=1/x$ является убывающей на отрезке $[2; 500]$. Это верно, но такой ответ неполон.

При исследовании поведения функции вблизи некоторой точки удобно пользоваться понятием окрестности.

Окрестностью точки a называется любой интервал, содержащий эту точку. Например, интервал $(2; 6)$ – одна из окрестностей точки 3, интервал $(-3,3; -2,7)$ – окрестность точки -3.

Экстремумы

Точка x_0 называется *точкой минимума* функции f , если для всех x из некоторой окрестности x_0 выполнено неравенство $f(x) \geq f(x_0)$.

Точка x_0 называется *точкой максимума* функции f , если для всех x из некоторой окрестности x_0 выполнено неравенство $f(x) \leq f(x_0)$.

По определениям значение функции f в точке максимума x_0 является наибольшим среди значений функции из некоторой окрестности этой точки, поэтому график функции в окрестности x_0 , как правило, имеет вид гладкого «холма» или заостренного «пика». В окрестности точки минимума графики, как правило, изображаются в виде «впадины», тоже или гладкой или заостренной.

Для точек максимума и минимума функции принято общее название – их называют *точками экстремума*.

Значение функции в этих точках называют соответственно максимумами и минимумами функции (общее название – экстремум функции). Точки максимума обозначают $x_{\max}$, а точки минимума $x_{\min}$. Значения функции в этих точках обозначаются соответственно $y_{\max}$, $y_{\min}$.

Пример

Начертите эскиз графика функции f , если известно, что f возрастает на промежутке $(-\infty; 2]$ и убывает на промежутке $[2; +\infty)$. Какой будет точка $x=2$?

Решение:

схематично график можно изобразить в виде:

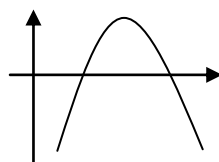


Рисунок 10. Эскиз графика

График имеет вид гладкого «холма», а значит точка $x=2$ – точка максимума.

Задания для самостоятельного решения:

Построить графики функций:

1 вариант	2 вариант	3 вариант
1) $y=x^2+2x+3$;	1) $y=x^2-4x$;	1) $y=-x^2+2x-1$;

2) $y = 2\sqrt{x}$; 3) $y = -\frac{6}{x}$.	2) $y = \sqrt{2x}$; 3) $y = \frac{4}{x}$.	2) $y = -\sqrt{x}$; 3) $y = \frac{3}{2x}$.
4 вариант 1) $y = -x^2 + \frac{1}{2}x$; 2) $y = -\sqrt{3x}$; 3) $y = -\frac{2}{3x}$.	5 вариант 1) $y = -2x^2 + 3x$; 2) $y = \sqrt{\frac{x}{2}}$; 3) $y = \frac{9}{x}$.	6 вариант 1) $y = x^2 + \frac{1}{2}x + 3$; 2) $y = 3\sqrt{x}$; 3) $y = -\frac{6}{5x}$.
7 вариант 1) $y = x^2 - 6x$; 2) $y = \frac{1}{3}\sqrt{x}$; 3) $y = \frac{2}{x}$.	8 вариант 1) $y = -x^2 + 8x + 1$; 2) $y = -\frac{1}{3}\sqrt{x}$; 3) $y = -\frac{3}{x}$.	9 вариант 1) $y = -2x^2 + x - 3$; 2) $y = \frac{\sqrt{x}}{2}$; 3) $y = -\frac{5}{x}$.

Начертите эскиз графика функции f , определите вид точек, если:

1 вариант f возрастает на промежутке $(-\infty; 2]$ и убывает на промежутке $[2; +\infty)$.	2 вариант f возрастает на промежутках $(-\infty; -2]$ и $[0; 3]$, убывает на промежутке $[2; 0]$.	3 вариант f возрастает на промежутке $[1; 4]$ и убывает на промежутках $(-\infty; 1]$ и $[4; +\infty)$.
4 вариант f возрастает на промежутках $(-\infty; -5]$ и $[1; 5]$, убывает на промежутках $[-5; 1]$ $[5; +\infty)$.	5 вариант f возрастает на промежутке $(-\infty; 5]$ и убывает на промежутке $[5; +\infty)$.	6 вариант f возрастает на промежутке $(-\infty; 0]$ и убывает на промежутке $[0; +\infty)$.

7 вариант	8 вариант	9 вариант
f возрастает на промежутке $[-1; 2]$ и убывает на промежутках $(-\infty; -1]$ и $[2; +\infty)$.	f возрастает на промежутках $(-\infty; -4]$ и $[2; 4]$, убывает на промежутках $[-4; 2]$ $[4; +\infty)$.	f возрастает на промежутках $(-\infty; -3]$ и $[2; 5]$, убывает на промежутках $[-3; 2]$ $[5; +\infty)$.

Контрольные вопросы:

1. Что называется функцией?
2. Что является графиком линейной, квадратичной функций?
3. Какая функция называется возрастающей (убывающей) на некотором промежутке?
4. Дайте определение точке максимума (минимума) функции.

Арифметические операции над функциями. Построение графиков

Цель работы:

студент должен:

знать:

- графики элементарных функций;
- свойства функций;
- схему исследования функции;

уметь:

- строить график функции как композицию двух функций.
- строить графики функций по схеме.

Сведения из теории:

Построение графика суммы (произведения) двух функций производится сложением (умножением) ординат точек графиков с одинаковыми абсциссами.

Пример

Пусть даны графики функций $y=x$ и $y=\sin x$. Построить $y=x+\sin x$ и $y=x\sin x$, являющихся соответственно суммой и произведением заданных графиков.

Решение:

графики функций $y=x+\sin x$ и $y=x\sin x$:

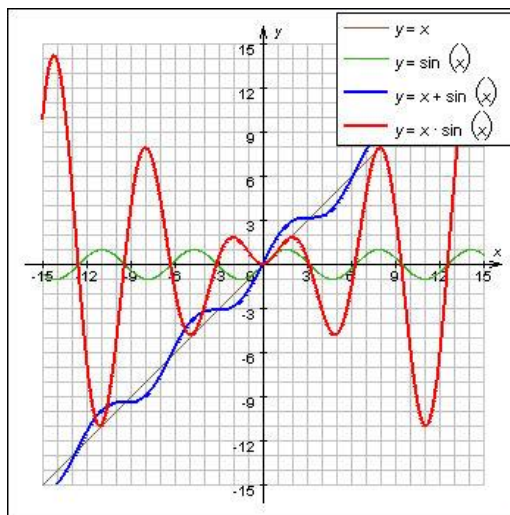


Рисунок 11. Графики функций $y=x$, $y=\sin x$, $y=x+\sin x$, $y=x\sin x$

Пусть известен график $y=f(x)$ и нужно построить график функции $y=|f(x)|$. По

определению, $|f(x)| = \begin{cases} f(x), & x \geq 0 \\ -f(x), & x < 0 \end{cases}$.

Значит, часть графика, лежащую в верхней координатной полуплоскости, изменять не надо, а часть графика, лежащую в нижней координатной полуплоскости, нужно отобразить симметрично относительно оси Ox .

Пусть известен график $y=f(x)$ и нужно построить график функции $y=f(|x|)$. Заметим, что при $x \geq 0$ $f(|x|)=f(x)$, а функция $y=f(|x|)$ четная. Поэтому, чтобы построить график функции $y=f(|x|)$, нужно часть графика функции $y=f(x)$, лежащую в левой координатной полуплоскости, отбросить, а часть графика, лежащую в правой координатной полуплоскости, отобразить симметрично относительно оси Oy .

Четные и нечетные функции

Рассмотрим функции области определения которых симметричны относительно начала координат, т.е. для любого x из области определения функции число $(-x)$ также принадлежит области определения. Среди таких функций выделяют четные и нечетные.

Функция f называется четной, если для любого x из области определения $f(-x)=f(x)$.

Функция f называется нечетной, если для любого x из области определения $f(-x)=-f(x)$.

Пример

Определите какая из функций является четной (нечетной): $y=x^4$, $y=x^3$.

Решение:

функция $y=x^4$ четная, т.к. $x^4=(-x)^4$, т.е. $y(-x)=y(x)$, а функция $y=x^3$ является нечетной, т.к. $x^3=(-x)^3=-x^3$, т.е. $y(-x)=-y(x)$.

Пример

Докажите, что функция $f(x)=\frac{x^3+x}{x^3-x}$ четная.

Решение:

вычислим $f(-x)$:

$$f(-x) = \frac{(-x)^3 + (-x)}{(-x)^3 - (-x)} = \frac{-x^3 - x}{-x^3 + x} = \frac{-(x^3 + x)}{-(x^3 - x)} = -\frac{x^3 + x}{x^3 - x} = f(x),$$

т.е. $f(x)=\frac{x^3+x}{x^3-x}$ – четная по определению.

Свойства графиков:

1. График четной функции симметричен относительно оси ординат.
2. График нечетной функции симметричен относительно начала координат.

Из этих двух правил вытекает следующее: при построении графика четной или нечетной функции достаточно построить его часть для неотрицательных x , а затем отразить полученный график относительно оси ординат (в случае четной функции) или начала координат (в случае нечетной).

Ранее мы строили графики функций «по точкам». Во многих случаях этот метод дает хорошие результаты, если, конечно, отметить достаточно большое число точек. Однако при этом приходится составлять большие таблицы значений функции, а главное, можно не заметить существенных особенностей функции и в итоге ошибиться при построении графика.

Для того чтобы избежать ошибок, надо научиться выявлять характерные особенности функции, т.е. предварительно провести ее исследование.

Схема исследования функций:

1. Найти область определения и область значений данной функции.
2. Выяснить, обладает ли функция особенностями, облегчающими исследование, т.е. является ли функция четной (нечетной), периодической.
3. Вычислить координаты графика функции с осями координат.
4. Найти промежутки знакопостоянства функции.
5. Выяснить, на каких промежутках функция убывает, а на каких возрастает.
6. Найти точки экстремума, вид экстремума (минимум или максимум) и вычислить значения функции в этих точках.
7. Исследовать поведение функции в окрестности характерных точек, не входящих в область определения (например, точка $x=0$ для функции $f(x)=1/x$), и при больших (по модулю) значениях, аргумента.

Задания для самостоятельного решения:

Построить графики функций:

1 вариант	2 вариант	3 вариант
1) $y=x+\cos x$;	1) $y=x\cos x$;	1) $y=x+\operatorname{tg} x$;
2) $y= x^2+2x+3 $.	2) $y= x^2-4x $.	2) $y= x^2-6x $.

4 вариант 1) $y=x \operatorname{tg} x$; 2) $y = \frac{4}{ x }$.	5 вариант 1) $y=x+\operatorname{ctg} x$; 2) $y = \frac{3}{2 x }$.	6 вариант 1) $y=x \operatorname{ctg} x$; 2) $y = -\frac{6}{5 x }$.
7 вариант 1) $y=-x+\sin x$; 2) $ y = -\frac{1}{x}$.	8 вариант 1) $y=-x \sin x$; 2) $ y = \frac{3}{5x}$.	9 вариант 1) $y=-x+\cos x$; 2) $ y = -\frac{1}{2x}$.

Контрольные вопросы:

1. Как построить сумму (произведение) двух функций?
2. Как построить модуль функции, модуль аргумента?
3. Перечислите свойства функций.
4. Перечислите основные этапы исследования функции.

Степенная и логарифмическая функции, графики и свойства

Цель работы:

студент должен:

знать:

- свойства степенной функции с различными показателями степени;
- основные свойства логарифмов;

уметь:

- строить график степенной функции с различными показателями степени.
- строить график логарифмической функции с разными основаниями.

Сведения из теории:

Степенная функция с натуральным показателем

Функция $y=x^n$, где n – натуральное число, называется степенной функцией с натуральным показателем. При $n=1$ получаем функцию $y=x$.

Прямая пропорциональность

Прямой пропорциональностью называется функция, заданная формулой $y=kx^n$, где число k называется коэффициентом пропорциональности.

Перечислим свойства функции $y=kx$:

1. Область определения функции – множество всех действительных чисел.
2. $y=kx$ – нечетная функция, т.к. $f(-x)=k(-x)=-kx=-k(x)=-f(x)$.
3. При $k>0$ функция возрастает, а при $k<0$ убывает на всей числовой прямой.

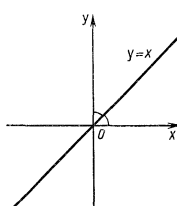


Рисунок 12. График функции $y=kx$

При $n=2$ получаем функцию $y=x^2$. Перечислим свойства функции $y=x^2$:

1. Область определения функции – вся числовая прямая.
2. $y=x^2$ – четная функция, т.к. $f(-x)=(-x)^2=x^2=f(x)$.
3. На промежутке $[0; +\infty)$ функция возрастает. На промежутке $(-\infty; 0]$ функция убывает.
4. Графиком функции $y=x^2$ является парабола.

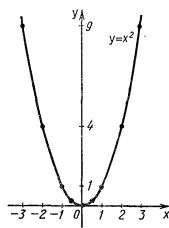


Рисунок 13. График функции $y=x^2$

При $n = 3$ получаем функцию $y=x^3$, ее свойства:

1. Область определения функции – вся числовая прямая.
2. $y=x^3$ – нечетная функция, т.к. $f(-x)=(-x)^3=-x^3=-f(x)$.
3. Функция $y=x^3$ возрастает на всей числовой прямой.
4. График функции $y=x^3$ называется кубической параболой.

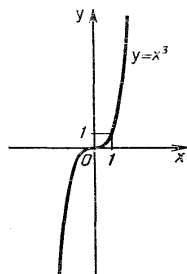


Рисунок 14. График функции $y=x^3$

Пусть n – произвольное четное натуральное число, большее двух: $n=4, 6, 8, \dots$

В этом случае функция $y=x^n$ обладает теми же свойствами, что и функция $y=x^2$. График такой функции напоминает параболу $y=x^2$, только ветви графика при $|n|>1$ круче идут вверх, чем больше n , а при $|n|<1$ «теснее прижимаются» к оси x , чем больше n .

Пусть n – произвольное нечетное число, большее трех: $n=5, 7, 9, \dots$

В этом случае функция $y=x^n$ обладает теми же свойствами, что и функция $y=x^3$. График такой функции напоминает кубическую параболу (только ветви графика тем круче идут вверх, вниз, чем больше n). Отметим также, что на промежутке $(0; 1)$ график степенной функции $y=x^n$ тем медленнее отдалается от оси Ox с ростом x , чем больше n .

Степенная функция с целым отрицательным показателем.

Рассмотрим функцию $y=x^{-n}$, где n – натуральное число. При $n=2$ получаем $y=x^{-2}$ или $y=\frac{1}{x^2}$. Свойства этой функции:

1. Функция определена при всех $x \neq 0$.

2. $y = \frac{1}{x^2}$ – четная функция.

3. $y = \frac{1}{x^2}$ – убывает на $(0; +\infty)$ и возрастает на $(-\infty; 0)$.

Теми же свойствами обладают любые функции вида $y = x^{-n}$ при четном n , большем двух.

Функции вида $y = \sqrt[n]{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = \sqrt[n]{x}$ обладают теми же свойствами, как и функция $y = x^n$.

Степенная функция с положительным дробным показателем

Рассмотрим функцию $y = x^r$, где r – положительная несократимая дробь. Перечислим некоторые свойства этой функции:

1. Область определения – луч $[0; +\infty)$.
2. Функция ни четная, ни нечетная.
3. Функция $y = x^r$ возрастает на $[0; +\infty)$.

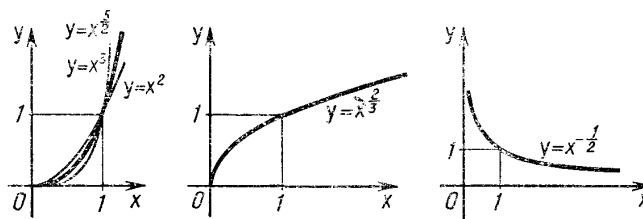


Рисунок 15. Графики степенных функций

На рисунке слева изображен график функции $y = x^{\frac{5}{2}}$. Он заключен между графиками функций $y = x^2$ и $y = x^3$, заданных на промежутке $[0; +\infty)$.

Подобный вид имеет график любой функции вида $y = x^r$, где $r > 1$.

На том же рисунке посередине изображен график функции $y = x^{\frac{2}{3}}$. Подобный вид имеет график любой степенной функции $y = x^r$, где $0 < r < 1$.

Степенная функция с отрицательным дробным показателем

Рассмотрим функцию $y=x^{-r}$, где r – положительная несократимая дробь. Перечислим свойства этой функции:

1. Область определения – промежуток $(0; +\infty)$.
2. Функция ни четная, ни нечетная.
3. Функция $y=x^{-r}$ убывает на $(0; +\infty)$.

Пример

Построить график функции $y = x^{-\frac{1}{2}}$.

Решение:

построим таблицу значений данной функции:

x	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{4}$	1	4	9
y	3	2	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$

Нанесем полученные точки на координатную плоскость и соединим их плавной кривой:

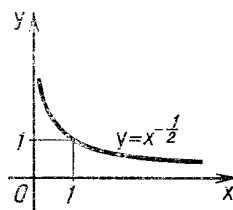


Рисунок 16. График функции $y = x^{-\frac{1}{2}}$

Подобный вид имеет график любой функции $y=x^{-r}$, где r – отрицательная дробь.

Пусть a – положительное число, $a \neq 1$.

Функцию, заданную формулой $y = \log_a x$ называют *логарифмической функцией с основанием a* .

Перечислим основные свойства логарифмической функции:

1. Область определения – множество всех положительных чисел $\mathbf{R}_+$, т.е. $D(\log_a) = (0; +\infty)$.
2. Область значений – множество всех действительных чисел $\mathbf{R}$, т.е. $E(\log_a) = (-\infty; +\infty)$.
3. Логарифмическая функция на всей области определения возрастает при $a > 1$ или убывает при $0 < a < 1$.

Для построения графика заметим, что значение 0 логарифмическая функция принимает в точке 1; $\log_a 1 = 0$ при любом $a > 1$, т.к. $a^0 = 1$.

Вследствие возрастания функции при $a > 1$ получаем, что при $x > 1$ логарифмическая функция принимает положительные значения, а при $0 < x < 1$ – отрицательные.

Если $0 < a < 1$, то логарифмическая функция убывает на $\mathbf{R}_+$, поэтому функция принимает положительные значения при $0 < x < 1$, а при $x > 1$ – отрицательные.

Опираясь на все вышесказанное строим графики логарифмической функции $y = \log_a x$ при $a > 1$ и при $0 < a < 1$.

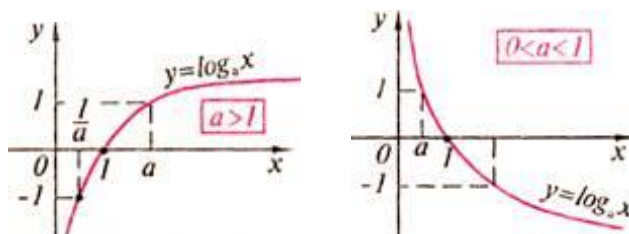


Рисунок 17. График логарифмической функции

Справедливо следующее утверждение: графики показательной и логарифмической функций, имеющих одинаковое основание, симметричны относительно прямой $y = x$.

Пример

Решить графически уравнение $\log_2 x = -x + 1$.

Решение:

построим графики функций $y = \log_2 x$ и $y = -x + 1$ в одной координатной плоскости:

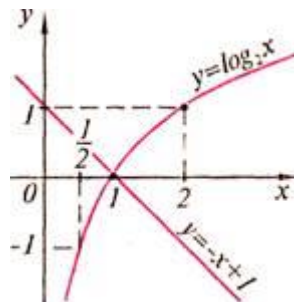


Рисунок 18. Графики функций $y = \log_2 x$ и $y = -x + 1$

Графики этих функций пересекаются в точке с абсциссой $x = 1$.

Проверка показывает, что $x = 1$ – корень данного уравнения.

Задания для самостоятельного решения:

Постройте график функции и опишите ее свойства:

1 вариант $y = 2\sqrt{x+1}.$	2 вариант $y = 2 - \sqrt[4]{x}.$	3 вариант $y = 1 + \sqrt[3]{x}.$
4 вариант $y = 3x^{-2}.$	5 вариант $y = \sqrt{x} - 4.$	6 вариант $y = 1 - \sqrt[3]{x}.$
7 вариант $y = \sqrt{x} + 3.$	8 вариант $y = \sqrt[5]{x^4} + 1.$	9 вариант $y = \sqrt{x-2} + 1.$

Решите графически уравнение:

1 вариант $\log_4(x+3) = x-1.$	2 вариант $\lg(1-x) = x^2 - 1.$	3 вариант $\frac{1}{2}\log_2(x+1) = x.$

4 вариант $1 + \log_2(x + 2) = 2 - x.$	5 вариант $\log_{\frac{1}{2}} x = x - 3.$	6 вариант $\log_2 x = 2^{5-x}.$
7 вариант $\left \log_{\frac{1}{2}} x \right = 1 - x.$	8 вариант $\log_{\frac{1}{3}} x = 2x - 7.$	9 вариант $\lg(1 - x) = 5 - x.$

Контрольные вопросы:

1. Что называется степенной функцией?
2. Перечислите виды степенных функций.
3. Перечислите свойства функции для различных показателей степени.
4. Что называется логарифмической функцией?
5. Перечислите свойства логарифмической функции.

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Башкирский государственный педагогический университет
им.М.Акмуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов

специальность: «20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов»
дисциплина: ПО.01 Башкирский язык

разработал: Ишмурзина Файруза Рахимовна
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

ВВЕДЕНИЕ

В данных методических указаниях вы найдете задания для практических занятий, перечень произведений для заучивания наизусть, перечень произведений для подготовки к контрольным работам и зачету.

Учебные и воспитательные цели практических занятий:

- 1) Актуализировать знания студентов из курса башкирского языка по теме занятия.
- 2) Создать условия для развития творческой активности, самостоятельности и критичности мышления, умения работать в коллективе.
- 3) Содействовать развитию у студентов общенаучных компетенций
- 4) Создать условия для развития коммуникативной компетенции.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «БАШКИРСКИЙ ЯЗЫК»

№ п/ п	Тема	Кол- во час ов	Вид работы	Инструк таж	Форма контроля	Литература
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1. Башкирский язык — государственный язык	-	-	-	-	Абубакирова, Л.Ф. Практикум по истории башкирского литературного языка [Электронный ресурс] / Л.Ф. Абубакирова, Г.Р. Шайхутдинова, З.Р. Шайхутдинова. — Электрон. дан. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2015. — 75 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72489 . — Загл. с экрана.
2	Тема 1.1. Башкирский речевой этикет	4	Пользоваться толковыми, двуязычными словарями и другими справочными материалами, в том числе мультимедий ными, а также поисковыми системами и ресурсами в сети Интернет.	-	Чтение	Абубакирова, Л.Ф. Практикум по истории башкирского литературного языка [Электронный ресурс] / Л.Ф. Абубакирова, Г.Р. Шайхутдинова, З.Р. Шайхутдинова. — Электрон. дан. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2015. — 75 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72489 . — Загл. с экрана.
3	Тема 1.2. Фонетика. Сингармонизм	4	Работа с учебником		Подготов ить сообщен ие различно го характер а (описани е, повество вание, характер истика, рассужде ние) на заданную тему или	Абубакирова, Л.Ф. Практикум по истории башкирского литературного языка [Электронный ресурс] / Л.Ф. Абубакирова, Г.Р. Шайхутдинова, З.Р. Шайхутдинова. — Электрон. дан. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2015. — 75 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72489 . — Загл. с экрана.

					В соответствии с ситуацией с использованием различных источников информации (в том числе презентацию, доклад, обзор, устный реферат) ; приводит аргументацию и делает заключения.	
4	Тема 1.3. Словообразование и ударение в башкирском языке. Речевой этикет башкир	4	Работа с учебником	Подбор материалов		Абубакирова, Л.Ф. Практикум по истории башкирского литературного языка [Электронный ресурс] / Л.Ф. Абубакирова, Г.Р. Шайхутдинова, З.Р. Шайхутдинова. — Электрон. дан. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2015. — 75 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72489 . — Загл. с экрана.
5	Тема 1.4. Имя существительное. Рассказ о себе	4	Работа с учебником		Работа со словарем	Абубакирова, Л.Ф. Практикум по истории башкирского литературного языка [Электронный ресурс] / Л.Ф. Абубакирова, Г.Р. Шайхутдинова, З.Р. Шайхутдинова. — Электрон. дан. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2015. — 75 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72489 . — Загл. с экрана.

6	Тема 1.5. Республика Башкортостан. Предлоги, союзы и частицы в башкирском языке	4	Работа с учебником	-	-	Абубакирова, Л.Ф. Практикум по истории башкирского литературного языка [Электронный ресурс] / Л.Ф. Абубакирова, Г.Р. Шайхутдинова, З.Р. Шайхутдинова. — Электрон. дан. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2015. — 75 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72489 . — Загл. с экрана.
7	Тема 1.6. Категория принадлежности. Шэжэрэ — письменное наследие башкирского народа	4	Работа с учебником		Подготов ить презента ции	Абубакирова, Л.Ф. Практикум по истории башкирского литературного языка [Электронный ресурс] / Л.Ф. Абубакирова, Г.Р. Шайхутдинова, З.Р. Шайхутдинова. — Электрон. дан. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2015. — 75 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72489 . — Загл. с экрана.
8	Тема 1.7. Интонация вопросительного и повествовательного предложений. Моя семья. О себе	4	Работа с учебником	-	Чтение. Составит ь рассказ по теме «Моя семья»	Абубакирова, Л.Ф. Практикум по истории башкирского литературного языка [Электронный ресурс] / Л.Ф. Абубакирова, Г.Р. Шайхутдинова, З.Р. Шайхутдинова. — Электрон. дан. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2015. — 75 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72489 . — Загл. с экрана.
9	Тема 1.8. Категория принадлежности. Термины родства и дружбы	3	Работа с учебником	-	Работа у доски	Абубакирова, Л.Ф. Практикум по истории башкирского литературного языка [Электронный ресурс] / Л.Ф. Абубакирова, Г.Р. Шайхутдинова, З.Р. Шайхутдинова. — Электрон. дан. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2015. — 75 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72489 . — Загл. с экрана.
10	Тема 1.9.	3	Работа с	Контроль	Работа со	Абубакирова, Л.Ф.

	Употребление терминов родства. Интонация повествовательного предложения		учебником	ьная работа	словарем	Практикум по истории башкирского литературного языка [Электронный ресурс] / Л.Ф. Абубакирова, Г.Р. Шайхутдинова, З.Р. Шайхутдинова. — Электрон. дан. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2015. — 75 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72489 . — Загл. с экрана.
11	Раздел 2. Башкортостан – мой край родной					Абубакирова, Л.Ф. Практикум по истории башкирского литературного языка [Электронный ресурс] / Л.Ф. Абубакирова, Г.Р. Шайхутдинова, З.Р. Шайхутдинова. — Электрон. дан. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2015. — 75 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72489 . — Загл. с экрана.
12	Тема 2.1. Глагол. Мой учебный день. Пожелания	6	Работа с учебником		Выучить слова. Подготовить презентации	Абубакирова, Л.Ф. Практикум по истории башкирского литературного языка [Электронный ресурс] / Л.Ф. Абубакирова, Г.Р. Шайхутдинова, З.Р. Шайхутдинова. — Электрон. дан. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2015. — 75 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72489 . — Загл. с экрана.
13	Тема 2.2. Повелительное наклонение. Здоровый образ жизни	6	Работа с учебником		Выполнение грамматических упражнений.	Абубакирова, Л.Ф. Практикум по истории башкирского литературного языка [Электронный ресурс] / Л.Ф. Абубакирова, Г.Р. Шайхутдинова, З.Р. Шайхутдинова. — Электрон. дан. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2015. — 75 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72489 . — Загл. с экрана.
14	Тема 2.3. Правила этикета.	6	Работа с учебником		Работа у доски	Абубакирова, Л.Ф. Практикум по истории

	Междометие					башкирского литературного языка [Электронный ресурс] / Л.Ф. Абубакирова, Г.Р. Шайхутдинова, З.Р. Шайхутдинова. — Электрон. дан. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2015. — 75 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72489 . — Загл. с экрана.
15	Тема 2.4. Изъявительное наклонение. Режим дня	6	Работа с учебником		Составить рассказ по теме «Мой рабочий день»	Абубакирова, Л.Ф. Практикум по истории башкирского литературного языка [Электронный ресурс] / Л.Ф. Абубакирова, Г.Р. Шайхутдинова, З.Р. Шайхутдинова. — Электрон. дан. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2015. — 75 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72489 . — Загл. с экрана.
16	Тема 2.5. Глагол II лица единственного и множественного числа. Досуг. Спорт	6	Работа с учебником			Абубакирова, Л.Ф. Практикум по истории башкирского литературного языка [Электронный ресурс] / Л.Ф. Абубакирова, Г.Р. Шайхутдинова, З.Р. Шайхутдинова. — Электрон. дан. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2015. — 75 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72489 . — Загл. с экрана.
17	Тема 2.6. Отдых. Каникулы. Путешествия. Порядок слов в простом предложении	6	Работа с учебником		Выучить термины. Тестирование	Абубакирова, Л.Ф. Практикум по истории башкирского литературного языка [Электронный ресурс] / Л.Ф. Абубакирова, Г.Р. Шайхутдинова, З.Р. Шайхутдинова. — Электрон. дан. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2015. — 75 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72489 . — Загл. с экрана.
18	Итого	70				

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет
им.М.Акмуллы

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов

дисциплина: СГЦ.01 История России

разработал: Абросимова Марина Николаевна
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

Практические работы проводятся в ходе осуществления учебного процесса и направлены на закрепление теоретического материала. Практические работы оформляются в письменном виде.

Оценки за выполнение практических занятий выставляются по пятибалльной системе.

Тема 2.1. Эпоха Древней Руси IX – XIV вв.

Особенности государства монголов

Алгоритм выполнения:

1. В чем особенности природных условий, в которых создавалось Монгольское государство, устройства жизни и занятий его жителей?
2. Перечислите причины успешных завоевательных походов монгольской армии. Назовите не менее пяти таких причин.

Тема 3.1. Московское государство: основные вехи исторического пути

Внешняя политика Ивана IV

Алгоритм выполнения:

Выполненное задание необходимо представить в виде таблицы, где будут отражены главные аспекты внешней политики России в эпоху Ивана IV Грозного (основные направления, события, результаты)

Тема 4.1. Российское государство в эпоху Нового времени

Экономические преобразования Петра

Алгоритм выполнения:

1. Для чего нужны были экономические реформы? В чем они состояли?
Как повлияли на жизнь России?
2. Есть ли связь между экономическими реформами и сословными изменениями в стране?

Тема 5.1. Россия в эпоху Просвещенного абсолютизма.

Внешняя политика Екатерины II

Алгоритм выполнения:

Записать в таблицу главные итоги нижеперечисленных событий.

Русско-турецкая война (1768 – 1774)	
Русско-турецкая война (1787 – 1791)	
Разделы Польши	
Война со Швецией (1787 -1791)	

Тема 6.1. Социально-политическое и экономическое развитие Российской империи в первой половине XIX в.

Реформа государственного устройства М.М.Сперанского

Алгоритм выполнения: Какими функциями, согласно проекту М.М.Сперанского должны были обладать:

Сенат _____

Государственная
дума _____

Государственный
совет _____

Министерства _____

Тема 8.1. Российская империя в эпоху империализма и русских революций

Сравнительный анализ Февральской и Октябрьской революций.

Алгоритм выполнения:

Провести сравнение двух революций 1917 годам по следующим составляющим: причины, цели, движущие силы, итоги.

Тема 9.1. Советский и современный период в истории России.

Внешняя политика СССР в годы «перестройки»: успехи и просчеты.

Алгоритм выполнения:

При выполнении задания необходимо заполнить таблицу

Основные направления внешней политики	Позитивные изменения	Просчеты внешней политики

нормализация отношений с США 1985-1988 гг.- ежегодные встречи М.С.Горбачева с президентами США Р.Рейганом и Дж.Бушем		
Решение региональных конфликтов Февраль 1989 г. – вывод советских войск из Афганистана Май-июнь 1989 г. – визит М.С.Горбачева в Китай		
Отношения со странами социалистического блока 1989-1990 гг.- вывод советских войск из Восточной Европы 1990 г. – согласие на объединение Германии 1991 г. – роспуск СЭВ и ОВД		

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Башкирский государственный педагогический университет
им.М.Акмуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

к самостоятельным работам

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных
комплексов

дисциплина: СГЦ.01 История России

разработал: Абросимова Марина Николаевна

преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

-систематизации и закрепления теоретических знаний и практического опыта;

-формирования готовности к поиску, обработке и применению информации для решения поставленных задач;

-развития познавательных способностей и активности студентов, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

-формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Тема 2.1. Эпоха Древней Руси IX – XIV

Вид самостоятельной работы: сообщение на тему «Древнерусская культура»

Цели: знакомство с уровнем развития письменной культуры Древней Руси, ремесла, техники, изобразительного искусства.

Инструктаж

При подготовке доклада следует придерживаться следующего плана:

1. Главные особенности русской культуры в изучаемый период.
2. Грамотность и образование.
3. Письменная культура:
 - а) религиозная литература
 - б) историческая литература
 - в) светские произведения
4. Фольклор.
5. Архитектура и живопись.

В докладе необходимо помимо особенностей развития культуры указать на наиболее значительные памятники древнерусской культуры.

Критерии оценки сообщения: содержательность, полнота и конкретность освещения темы; последовательность изложения, формулирование выводов.

Форма контроля: выступление с устным докладом.

Тема 3.1. Московское государство: основные вехи исторического пути

Вид самостоятельной работы: письменная работа «Цели, содержание и итоги политики Избранной Рады 50-х XVI в.»

Цели: охарактеризовать основные направления реформ Избранной рады, ее роль в истории государства на первом этапе правления Ивана IV Грозного.

Инструктаж

В работе необходимо указать следующее:

- хронологические рамки деятельности Избранной Рады;
- состав Рады (Отразил ли он компромисс между различными слоями господствующего класса?);
- содержание реформ, проводимых Избранной радой (реформа местного самоуправления, судебная реформа, военная реформа, реформа церкви);
- итоги политики Избранной рады, причины ее падения.

Форма контроля: устный опрос

Тема 6.1. Социально-политическое и экономическое развитие Российской

империи в первой половине XIX в.

Вид самостоятельной работы: заполнение таблицы «Общественное движение в XIX веке»

Цель: сравнить взгляды П.И. Пестеля и Н.М.Муравьева

Алгоритм выполнения:

Заполните таблицу.

Декабристы о планах переустройства России

Основные позиции	П.И.Пестель	Н.М.Муравьев
Государственной устройство		
Крестьянский вопрос		
Гражданские свободы		
Национальный вопрос		
Крепостное право		
Сословный строй		

Форма контроля: устный опрос

Тема 7.1. Россия в эпоху буржуазных реформ (2 половина XIX в.)

Вид самостоятельной работы: работа с учебником - «Содержание либеральных реформ 60-70-х гг. XIX в.»

Цели: охарактеризовать основные положения либеральных реформ 60-70-х гг. XIX века.

Инструктаж

В работе необходимо последовательно охарактеризовать основные положения реформ, которые последовали вслед за отменой крепостного права в России и носили характер либеральных:

1. Земская реформа

- почему было решено опереться именно на земское самоуправление, чтобы «поднять деревню», а не на силы государства?
- составить схему земского самоуправления;
- какой слой правительство считало своей опорой?

2. Городская реформа:

- в чем проявлялось сходство с земской реформой?
- каким образом осуществлялось городское самоуправление?
- как проходили выборы в городскую думу?

3. Судебная реформа (в данном пункте необходимо охарактеризовать основные принципы судопроизводства, появление новых судебных органов);

1. Военная реформа (необходимо указать на нововведения, которые были сделаны в ходе преобразования российской армии: введение всеобщей

воинской повинности, отмена рекрутского формирования армии, установление новых сроков службы).

В завершении работы необходимо подвести итоги: были ли реформы реализованы до конца? Какое влияние они оказали на развитие России?

Форма контроля: контрольная работа.

Тема 9.1. Советский и современный период в истории России.

Вид самостоятельной работы: устное сообщение на тему «Политическая система в 30-е гг.»

Цель: понимание причин возникновения и длительного существования в СССР тоталитарного режима

Алгоритм выполнения: при выполнении задания необходимо ответить на следующие вопросы:

- в чьих руках сосредоточилась власть к 30-м гг.?
- какими методами коммунистическая партия добилась полного подчинения граждан СССР своей воле, решениям?
- Кто мог занимать важные государственные должности в стране?
- Какова роль ВКП(б) в жизни государства в 30-е гг.

Форма контроля: выступление с устным докладом

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет
им.М.Акмуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов

дисциплина: СГЦ.02 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

разработала: Игнатюк Светлана Владиславовна,
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации по выполнению практических работ дисциплины
«Иностранный язык»
раскрывают у обучающихся формирование системы знаний, практических умений и
объяснения
уровня
образованности и уровня подготовки обучающихся по специальности 20.02.01
Экологическая безопасность природных комплексов

Изучение программного материала должно способствовать формированию у обучающихся знаний и навыков, необходимых для профессиональной деятельности.

Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ): дисциплина входит в Общегуманитарный и социально- экономический цикл ППССЗ.

Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины: В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать:

- лексический (1200-1400 лексических единиц) и грамматический минимум, необходимый для чтения и перевода (со словарем) иностранных текстов профессиональной направленности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- общаться (устно и письменно) на иностранном языке на профессиональные и повседневные темы;
- переводить (со словарем) иностранные тексты профессиональной направленности;
- самостоятельно совершенствовать устную и письменную речь, пополнять словарный запас;

Критерии оценки результатов работы

Оценка «5» - быть готовым к пересказу своей работы, рассказывать по опоре на русский текст. Работа выполнена по установленному заданию, тема актуальна и раскрыта полностью, содержание соответствует теме, приведены необходимые пояснения, все вопросы логически связаны. Обучающийся проявил самостоятельность. Работа сдана в срок, выполнена аккуратно.

Оценка «4» - быть готовым к пересказу своей работы, рассказывать по опоре на русский текст. Работа имеет несущественное несоответствие заданию, тема раскрыта полностью, однако приведены не все необходимые пояснения, логика в раскрытии вопроса частично нарушена. Работа сдана в установленный срок.

Оценка «3» - хорошо прочитать свою работу и знать перевод; работа имеет существенное несоответствие заданию, тема раскрыта частично, нет необходимых пояснений, логическая связь между вопросами нарушена. Степень самостоятельности невысокая.

Оценка «2» - работа выполнена не полностью, не в срок, обучающийся не понимает содержания работы, оформление небрежно.

1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ СРО

1.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	
Максимальная учебная нагрузка (всего)	139
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	
в том числе:	
лабораторные занятия не предусмотрены	
практические занятия	139
контрольные работы:	
курсовая работа (проект) не предусмотрена	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	21
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой	
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета.	

2.1. Тематический план и содержание практической работы

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
Раздел 1. Роль иностранного языка в профессиональной деятельности	
	Практическое занятие № 1. Система времен действительного залога в английском языке. Исчисляемые и неисчисляемые существительные. Артикль. Употребление артикля с именами собственными
	Практическое занятие № 2. Знакомство с западной демократией: британской – конституционной монархией и американской -

	президентской республикой.
	Практическое занятие № 3. Знакомство с западной демократией: британской – конституционной монархией и американской - президентской республикой.
	Практическое занятие № 4. Государственные эмблемы, символы и традиции.
	Практическое занятие № 5. Судебная система РФ
	Практическое занятие № 6. Предпросмотровые вопросы по теме «Образование в России для иностранных студентов». Просмотровое чтение текстов по теме «Система среднего профессионального образования в России». Ответы на вопросы по тексту. Составление диалогов по теме «Иностранный студент поступает в учебное заведение в России».
	Практическое занятие № 7. Круглый стол с обсуждением заранее подготовленных групповых сообщений на базе материала видео и текстов предыдущих практических занятий по темам: «Сравнение среднего профессионального образования в России, Великобритании, США и Китае»; «Роль образования в жизни»; «Важность получения образования» (темы распределяются на практическом занятии №6 на каждую рабочую группу в аудитории)
	Практическое занятие № 8. Введение новых лексических единиц по теме занятия. Фразы, речевые обороты и выражения. Предтекстовая фонетическая отработка и выполнение тренировочных лексических и лексико-грамматических упражнений на закрепление активной лексики и фразеологических оборотов. Изучающее чтение текста по теме «Английский язык в современном мире». Выполнение тренировочных лексических и лексико-грамматических упражнений на закрепление активной лексики и фразеологических оборотов.
	Практическое занятие № 9. Просмотровое чтение текста по теме «Я и моя профессия». Дискуссия: «Взаимосвязь иностранного языка и моей профессии».
	Практическое занятие № 10. Просмотр видео по теме «Профессиональный диалог». Ответы на вопросы по просмотренному видео (упражнения лексико-грамматического характера по содержанию видео, тестовые вопросы по содержанию видео, вопросы дискуссионного характера, требующие развернутого ответа).

	Практическое занятие № 11. Групповое изучающее чтение диалогов по теме «Светская беседа (Small talk)» с извлечением новых речевых оборотов и выражений. Выполнение тренировочных лексических и лексико-грамматических упражнений на закрепление активной лексики и фразеологических оборотов. Обсуждение особенностей светской беседы, тематики. Составление диалогов-моделей «Беседа с иностранным партнером».
	Практическое занятие № 12. Введение новых лексических единиц по теме занятия для последующего чтения текста. Предтекстовые упражнения на отработку лексических единиц. Групповое изучающее чтение текста по теме «Поиск работы. Подготовка резюме. Прохождение собеседования» с извлечением новых речевых оборотов и выражений. Выполнение тренировочных лексических и лексико-грамматических упражнений на закрепление активной лексики и фразеологических оборотов
	Практическое занятие № 13. Просмотр видео/ прослушивание аудиоматериала по теме «Трудоустройство и карьера», «Интервью и собеседование». Ответы на вопросы по просмотренному видео / прослушанному аудиоматериалу (упражнения лексического характера по содержанию видео, тестовые вопросы по содержанию видео, вопросы с развернутым ответом).
	Практическое занятие № 14. Деловая игра «Собеседование с работодателем в кадровом агентстве»/ Составление диалогов и проведение ролевой игры по теме: «Личная встреча с работодателем».
	Практическое занятие № 15. Заполнение анкеты-заявки о приеме на работу. Составление резюме и портфолио для работодателя
	Практическое занятие № 16. Деловая игра «Собеседование с работодателем в кадровом агентстве»/ Составление диалогов и проведение ролевой игры по темам: «Личная встреча с работодателем», «Беседа претендента на вакансию по телефону», «Основные ошибки при собеседовании», «Деловой стиль одежды»
	Практическое занятие № 17. Роль ПК в современном мире. «Переписка в интернете».
Раздел 2. Научно-технический прогресс: открытия, которые потрясли мир	
	Практическое занятие № 18. Автоматизация,

	ПК. Введение новых лексических единиц по теме занятия для последующего чтения текста. Предтекстовые упражнения на отработку лексических единиц. Групповое изучающее чтение текста по теме «Достижения и инновации в науке и технике. Открытия XXI века» с извлечением новых речевых оборотов и выражений. Выполнение тренировочных лексических и лексико-грамматических упражнений на закрепление активной лексики и фразеологических оборотов.
	Практическое занятие № 19. Предпросмотровые вопросы по теме «Отраслевая выставка». Просмотр учебных видео по теме. Ответы на вопросы по просмотренному видео (упражнения лексико-грамматического характера по содержанию видео, тестовые вопросы по содержанию видео, вопросы дискуссионного характера, требующие развернутого ответа)
	Практическое занятие № 20. Подготовка сообщений «Достижение в области науки и техники, изменившее мою жизнь» и «Посещение отраслевой выставки». Дискуссия
Раздел 3. Профессиональное содержание	
	Практическое занятие № 21. Введение новых лексических единиц по теме занятия для последующего чтения текста. Предтекстовые упражнения на отработку лексических единиц. Групповое изучающее чтение текста по теме «Влияние часовых поясов на развитие региона, экономику, промышленность, жизнь и быт людей. Особенности климата России, Великобритании. Выполнение тренировочных лексических и лексико-грамматических упражнений на закрепление активной лексики и фразеологических оборотов.
	Практическое занятие № 22. Предпросмотровые вопросы по теме «Земля — наш дом. Люди и природа. День Земли. Сохраним природу для будущих поколений». Ответы на вопросы по просмотренному видео (упражнения лексико-грамматического характера по содержанию видео, тестовые вопросы по содержанию видео, вопросы дискуссионного характера, требующие развернутого ответа).
	Практическое занятие № 23. Изучающее чтение. Работа с текстом «Охрана окружающей среды. Меры по защите окружающей среды. Экологическая культура и образование. Помощь научно-технического прогресса в решении экологических проблем.
	Практическое занятие № 24. Экологическое

	равновесие — залог безопасности.» (определение тематики и назначения текста; знакомство со структурой документов; поиск в тексте запрашиваемой информации, угадывание значения незнакомых слов по контексту)
	Практическое занятие № 25 Практическое занятие № 23. Подготовка сообщений. Подготовка к зачету. Составление диалогов по заданным ситуациям

В курсе обучения английскому языку используются различные виды и формы работ, служащие для подготовки обучающихся к последующему использованию иностранного (английского) языка в профессиональных целях, а также как средства познавательной и коммуникативной деятельности.

Виды практической работы обучающихся	График выполнения
1. Работа над произношением и техникой чтения	В течение учебного года
2. Работа с лексическим материалом	В течение учебного года
3. Работа со словарем	В течение учебного года
4. Работа с грамматическим материалом	В течение учебного года
5. Работа с текстами различной сложности	В течение учебного года
6. Работа над устной речью	В течение учебного года
7. Работа над письменной речью	В течение учебного года

Раздел 1. Работа над произношением и техникой чтения

1.1. Формы работы над произношением и техникой чтения:

1. Фонетические упражнения по формированию навыков произнесения наиболее сложных звуков английского языка;
2. Фонетические упражнения по отработке правильного ударения;
3. Упражнения по освоению интонационных моделей повествовательных и вопросительных предложений;
4. Упражнения на деление предложений на смысловые отрезки,
5. Правильную паузу и интонационное оформление предложений;
6. Чтение вслух лексического минимума по отдельным темам и текстам;
7. Чтение вслух лексических, лексико-грамматических и грамматических упражнений;
8. Чтение вслух текстов для перевода;
9. Чтение вслух образцов разговорных тем.

1.2. Формы контроля над произношением и техникой чтения:

- фронтальный устный опрос на занятиях по отдельным формам работы;
- выборочный индивидуальный устный опрос на занятиях по отдельным формам работы.

1.3. Методические рекомендации по практической работе над произношением и техникой чтения

При работе над произношением и техникой чтения следует обратить внимание на несоответствие между написанием и произношением слов в английском языке. Это различие объясняется тем, что количество звуков значительно превышает число букв: 26 букв алфавита обозначают 44 звука, поэтому одна и та же буква в разных положениях в словах может читаться как несколько разных звуков.

Согласные звуки

Буква	Позиция	Чтение	Примеры
с [si:]	Перед е, i, у	[s]	cell, recite,
	а, о, у		vagrancy
	Всеми согласными	в	vacant, overcoat,
	конце слова		curtain, stock

g [d i:]	Перед е, i, у	Перед	в	[d] [g]	В начале слова, перед глухими согласными и в конце слова после глухих согласных
	а,о,и	Всеми согласными			
	конце слова				Между гласными, в конце слов, после гласных и звонких согласных [s][z] history, risk, outskirts prose, ties, icons

x [eks]	Перед согласными и	в	[ks] [gz]	text, six exam
	конце слов			
	Перед ударной гласной			

Согласные буквы имеют один вариант чтения - как согласный звук, соответствующий их алфавитному названию.

Но есть согласные буквы, имеющие два варианта чтения:

Гласные звуки

Гласные буквы имеют четыре типа чтения:

а) первый тип чтения гласных: гласные буквы читаются так, как они называются в алфавите, если их отделяет от следующей гласной буквы одна согласная буква, например, name [neim], nose [nouz] (кроме буквы “r”, например, fire [faɪə]);

б) второй тип чтения гласных: гласные буквы читаются как краткий звук в словах, оканчивающихся на одну или две согласные буквы, например, big [big], myth [miθ] (кроме буквы “r” - car [ka:], her [hə:]), или если они отделены от последующей гласной двумя согласными буквами, например, system [sistim], doctor [dɔktə] (кроме буквы “r”, например, large [la:d]);

в) третий тип чтения гласных: - гласная + “r”. Сама буква “r” не читается;

г) четвёртый тип чтения гласных: гласная + “r” + гласная.

Исключение: there [ðeə] – там, туда, where [weə] – где, куда.

Долгота гласного обозначается в транскрипции двумя вертикальными точками [:], например, be [bi:].

Изложенное выше можно представить в виде таблицы.

Сводная таблица

Гласные буквы	Название буквы	Чтение в ударном слоге			
		I	II	III	IV
A a	[ei]	[ei]	[æ]	[a:]	[εə]
		game	map lamp	car farm	care
E e	[i:]	[i:]	[e]	[ə:]	[iə]
		me eve	test net	term	here
I i	[ai]	[ai]	[i]	[ə:]	[aiə]
		kite	wind	firm	mire
O o	[ou]	[ou]	[ɔ]	[ɔ:]	[ɔ:]
		no cone	on rod	or norm	lore
U u	[ju:]	[(j)u:]	[ʌ]	[ə:]	[(j)uə]
		muse flu	hug	hurt	cure
Y y	[wai]	[ai]	[i]	[ə:]	[aiə]
		wry style	hymn	myrtle	lyre

Ударение в словах английского языка

Главное ударение в транскрипции обозначается вертикальной чёрточкой сверху перед началом слога ['] - yellow ['jelou], второстепенное ударение обозначается знаком [ˌ], стоящим внизу перед началом слога, на который оно падает: timekeeper ['taimki:pə].

Ударение в двусложных словах падает, как правило, на первый слог,

если он не является приставкой system ['sistim]. В противном случае ударение падает на корень слова induct [in'dukt] (вводить, зачислять).

Ударение в трехсложных и четырёхсложных словах падает, как правило, на третий слог от конца слова: photographer [fə'tɔgrəfə].

Некоторые английские слова имеют два главных ударения. К ним относятся слова с приставкой, придающие слову новое значение, числительные от 13 до 19: fourteen ['fɔ:'ti:n] - четырнадцать. Однако первое ударение исчезает, когда числительному предшествует ударное слово, например, topic sixteen ['tɔpik siks'ti:n], второе ударение исчезает, когда слово следует за числительным, например, the sixteenth topic [ðə 'siks'ti:n θə 'tɔpik].

Фразовое ударение:

- под ударением во фразе стоят, как правило, существительные, прилагательные, смысловые глаголы, числительные, наречия, вопросительные и указательные местоимения;

- неударными обычно бывают артикли, союзы, предлоги, вспомогательные глаголы, личные и притяжательные местоимения.

Логическое ударение:

- выделяет логический центр высказываний, подчеркивает элементы противопоставления в высказывании;

- выделяет слова, важные с точки зрения говорящего. Под ударением могут быть и слова, которые обычно бывают неударными, и наоборот, слова, имеющие фразовое ударение, могут его терять. Таким образом, логическое ударение может не совпадать с фразовым.

1.4. При подготовке фонетического чтения текста рекомендуется:

- освоить правильное произношение читаемых слов;
- обратить внимание на ударение и смысловую паузу;
- обратить внимание на правильную интонацию;
- выработать автоматизированные навыки воспроизведения и употребления изученных интонационных структур;
- отработать темп чтения.

Раздел 2. Работа с лексическим материалом

2.1. Формы работы с лексическим материалом:

1. Составление собственного словаря в отдельной тетради;
2. Составление списка незнакомых слов и словосочетаний по учебным и индивидуальным текстам, по определённым темам;
3. Анализ отдельных слов для лучшего понимания их значения;
4. Подбор синонимов к активной лексике учебных текстов;
5. Подбор антонимов к активной лексике учебных текстов;
6. Составление таблиц словообразовательных моделей.

2.2 Формы контроля работы с лексическим материалом:

- Фронтальный устный опрос лексики на занятиях;
- Выборочный индивидуальный устный опрос лексики на занятиях;
- Словарный диктант (с английского языка на русский, с русского языка на английский);
- Проверка устных лексических заданий и упражнений на занятиях;
- Проверка письменных лексических заданий и упражнений преподавателем / обучающимися.

2.3. Методические рекомендации по практической работе с лексикой

1. При составлении списка слов и словосочетаний по какой-либо теме (тексту), при оформлении лексической картотеки или личной тетради - словаря необходимо выписать из англо-русского словаря лексические единицы в их исходной форме, то есть: имена существительные – в именительном падеже единственного числа (целесообразно также указать форму множественного числа, например: shelf - shelves, man - men, text - texts; глаголы – в инфинитиве (целесообразно указать и другие основные формы глагола – Past и Past Participle, например: teach – taught – taught, read – read – read и т.д.).

2. Заучивать лексику рекомендуется с помощью двустороннего перевода (с английского языка – на русский, с русского языка – на английский) с использованием разных способов оформления лексики (списка слов, тетради-словаря, картотеки).

3. Для закрепления лексики целесообразно использовать примеры употребления слов и словосочетаний в предложениях, а также словообразовательные и семантические связи заучиваемых слов (однокоренные слова, синонимы, антонимы).

4. Для формирования активного и пассивного словаря необходимо освоение наиболее продуктивных словообразовательных моделей английского языка. Среди показателей, помогающих определению частей речи, выделяются:

- суффиксы существительных: -er: writer (писатель); -ment: government (правительство); -ness: kindness (любезность); -ion: connection (связь); -dom: freedom (свобода); -hood: childhood (детство); -ship: leadership (руководство);

- суффиксы прилагательных: -ful: useful (полезный); -less: useless (бесполезный); -ous: famous (знаменитый); -al: central (центральный); -able, -ible: eatable (съедобный), accessible (доступный)

- префиксы: dis-: disarmament (разоружение); re-: reconstruction (реконструкция); un-: unhappy (несчастный); in-: inequality (неравенство); im-: impossible (невозможный).

Раздел 3. Работа со словарем

3.1. Формы работы со словарем:

- поиск заданных слов в словаре;
- определение форм единственного и множественного числа существительных;
- выбор нужных значений многозначных слов;
- поиск нужного значения слов из числа грамматичеих омонимов;
- поиск значения глагола по одной из глагольных форм.

3.2. Формы контроля со словарем:

- устная проверка домашних заданий на занятиях;
- проверка заданий в тетрадях;
- контрольные задания по отдельным формам работы в аудитории (в тетради или на доске);
- перевод предложений, абзацев, текстов с использованием методик поиска слов и их значений в словаре.

3.3. Методические рекомендации по практической работе со словарем

1. При поиске слова в словаре необходимо следить за точным совпадением графического оформления искомого и найденного слова, в противном случае перевод будет неправильным (ср. plague - бедствие, plaque - тарелка; beside – рядом, besides – кроме того; desert – пустыня, dessert – десерт; personal – личный, personnel – персонал).

2. Многие слова являются многозначными, т.е. имеют несколько значений, поэтому при поиске значения слова в словаре необходимо читать всю словарную статью

и выбирать для перевода то значение, которое подходит в контекст предложения (текста).

Сравните предложения:

- a) Red Square is one of the biggest squares in Europe.
- b) You must bring this number to a square.
- c) If you want to get to this supermarket you must pass two squares.
- d) He broke squares.

Изучение всей словарной статьи о существительном square и сопоставление данных словаря с переводимыми предложениями показывает, что в предложении a) существительное Square имеет значение «площадь» («Красная площадь - одна из самых больших площадей в Европе»); в предложении b) – «квадрат» («Вы должны возвести это число в квадрат»), а в предложении; c) - «квартал» - («Если Вы хотите добраться до этого супермаркета, Вам нужно пройти два квартала»); в предложении d) употребляется выражение “brake squares” – «нарушать установленный порядок» («Он нарушил установленный порядок»).

3. При поиске в словаре значения слова в ряде случаев следует принимать во внимание грамматическую функцию слова в предложении, так как некоторые слова выполняют различные грамматические функции и в зависимости от этого переводятся по-разному. Сравните:

a) The work is done = Работа сделана (work выполняет функцию подлежащего);

b) They work in a big company = Они работают в большой компании (work – выполняет функцию сказуемого).

4. При поиске значения глагола в словаре следует иметь в виду, что глаголы указаны в словаре в неопределенной форме (Infinitive) – sleep, choose, like, bring, в то время как в предложении (тексте) они функционируют в разных временах, в разных грамматических конструкциях. Алгоритм поиска глагола зависит от его принадлежности к классу правильных или неправильных глаголов. Отличие правильных глаголов от неправильных заключается в том, что правильные глаголы образуют форму Past Indefinite и Past Participle при помощи прибавления окончания -ed к инфинитиву.

Present Indefinite	Past Indefinite	Past Participle
to look	looked	looked
to smile	smiled	smiled

Неправильные глаголы образуют Past Indefinite и Past Participle другими способами:

- путем изменения корневых гласных формы инфинитива;

Present Indefinite	Past Indefinite	Past Participle
to begin	began	begun
to speak	spoke	spoken

- путём изменения корневых гласных и прибавления окончания к форме инфинитива;

Present Indefinite	Past Indefinite	Past Participle
to write	wrote	written
to give	gave	given

- путём изменения конечных согласных формы инфинитива;

Present Indefinite	Past Indefinite	Past Participle
to send	sent	sent
to build	built	built

- у некоторых неправильных глаголов все три формы совпадают;

Present Indefinite	Past Indefinite	Past Participle
to cut	cut	cut
to put	put	put

- глаголы **to be** и **to go** образуют **Past Indefinite** от другого корня;

Present Indefinite	Past Indefinite	Past Participle
to be	was/were	been
to go	went	gone

Раздел 4. Работа с грамматическим материалом

4.1. Формы работы с грамматическим материалом:

- устные грамматические и лексико-грамматические упражнения по определенным темам;
- письменные грамматические и лексико-грамматические упражнения по определенным темам;
- составление карточек по отдельным грамматическим темам (части речи;
- основные формы правильных и неправильных глаголов и т. д.);
- поиск и перевод определенных грамматических форм, конструкций,

явлений в тексте;

- синтаксический анализ и перевод предложений (простых, сложносочиненных, сложноподчиненных, предложений с усложненными синтаксическими конструкциями);
- перевод текстов, содержащих изучаемый грамматический материал.

4.2. Формы контроля практической работы с грамматическим материалом:

- устная проверка грамматических и лексико-грамматических заданий на занятиях;
- выборочная проверка заданий на доске;
- проверка письменных заданий в тетрадях преподавателем / обучающимися;
- самостоятельная работа в аудитории по определенной теме с последующей проверкой;
- контрольная работа (в соответствии с рабочей программой).

Раздел 5. Работа с текстом

5.1 Формы практической работы с текстом:

- анализ лексического и грамматического наполнения текста;
- устный перевод текстов небольшого объема (до 1000 печатных знаков)
- - письменный перевод текстов небольшого объема (до 1000 печатных знаков);
- устный перевод текстов по долгосрочным заданиям (домашнее чтение);
- изложение содержания текстов большого объема на русском и иностранном языке (реферирование – на продвинутом этапе обучения).

5.2 Формы контроля практической работы с текстом:

- устный опрос по переводу на занятиях;
- проверка письменных работ по переводу или реферированию текстов;
- устный опрос по реферированию текстов с последующим обсуждением;
- контрольный устный (письменный) перевод текста на занятиях.

5.3 Методические рекомендации по практической работе с грамматическим материалом и с текстом:

При изучении определенных грамматических явлений английского языка рекомендуется использовать схемы, таблицы из справочников по грамматике и составлять собственные к конкретному материалу, тщательно выполнять устные и письменные упражнения и готовить их к контролю без опоры на письменный вариант, чтобы обеспечить прочное усвоение грамматического материала.

Следует отметить, что английский язык – это язык твёрдого порядка слов в предложении, т. е. каждый член предложения имеет своё определённое место.

В русском языке члены предложения могут занимать различные места в предложении, не нарушая общего смысла предложения: «Мальчик поймал рыбу», «Рыбу поймал мальчик», «Поймал рыбу мальчик» и т. д. В соответствующем английском предложении (The boy caught a fish) изменение порядка слов невозможно. Если, например, произвести в нём перестановку подлежащего и дополнения, то будет искажён смысл предложения: A fish caught the boy («Рыба поймала мальчика»). Поскольку место слова определяет его функцию в предложении, при построении английского предложения следует располагать слова в строго определённом порядке. Следующий порядок слов является обычным для английского повествовательного предложения.

<i>подлежащее</i>		<i>сказуемое</i>		<i>дополнение</i>	<i>обстоятельство</i>
<i>They</i>		<i>went</i>		<i>to the circus</i>	<i>yesterday</i>
<i>Они</i>		<i>ходили</i>		<i>в цирк</i>	<i>вчера</i>

Порядок слов в вопросительном предложении отличается от порядка слов в повествовательном предложении. Это отличие заключается в том, что глагол-связка, вспомогательный или модальный глагол, входящий в состав сказуемого, ставится в начале предложения перед подлежащим. Сказуемое, таким образом, расчленяется на две части, отделяемые одна от другой подлежащим *Is he going to school now?* = Он сейчас идёт в школу?

Когда в составе сказуемого повествовательного предложения нет вспомогательного глагола, т. е. когда сказуемое выражено глаголом в *Present Indefinite* и *Past Indefinite*, то перед подлежащим ставятся соответственно формы *do/does* или *did*, смысловые же глаголы ставятся в форме инфинитива (без частицы *to*) после подлежащего. Порядок остальных членов предложения остается таким же, как и в повествовательном предложении.

<i>Вспомогательный глагол, модальный глагол или глагол-связка</i>	<i>Подлежащее</i>	<i>Сказуемое, представленное смысловым глаголом</i>	<i>Дополнения и обстоятельства</i>
<i>Did</i>	<i>he</i>	<i>go</i>	<i>to the university yesterday?</i>
<i>Вспомогательный глагол на русский язык не переводится.</i>	<i>Он</i>	<i>ходил</i>	<i>в университет вчера?</i>

Данный вид вопросов в английском языке называется *общим*. Такие вопросы задаются собеседнику с целью подтверждения или отрицания всей высказанной мысли и требуют ответа *да* или *нет*.

Общие вопросы всегда начинаются либо со вспомогательного, либо с модального глагола, либо с глагола-связки.

Вопросы, которые начинаются с вопросительного слова или группы слов (*what? whose? how? when? where? how long? how much?* и др.), называются *специальными*.

Порядок слов в специальных вопросах такой же, как и в общих вопросах.

Отличие заключается в том, что перед вспомогательным или модальным глаголом стоит вопросительное слово. Например, к предложению *He went to the University to take part in a meeting yesterday* («Вчера он пошёл в университет, чтобы принять участие в собрании») можно поставить следующие вопросы:

1) вопрос, относящийся к сказуемому:

What did he do yesterday at the University? = Что он делал вчера в университете?

2) вопрос, относящийся к наречию:

When did he go to the University to take part in the meeting? = Когда он ходил в университет,

чтобы принять участие в собрание? и т. д.

Исключением являются вопросы к подлежащему, которые начинаются с вопросительных слов *who?* (кто?) или *what?* (что?), играющих в вопросе роль подлежащего. Такие вопросительные предложения имеют порядок слов повествовательного предложения. Глагол после *who*, *what* в роли подлежащего употребляется, как и глагол после «кто» и «что» в функции подлежащего в русском языке, в форме 3-го лица единственного числа:

<i>Who</i>	<i>came</i>	<i>here yesterday?</i>
<i>подлежащее</i>	<i>сказуемое</i>	<i>обстоятельство</i>

<i>What</i>	<i>is lying</i>	<i>on the table?</i>
<i>подлежащее</i>	<i>сказуемое</i>	<i>обстоятельство</i>

Правильное понимание и осмысление прочитанного текста, извлечение информации, перевод текста базируются на навыках по анализу иноязычного текста, умений извлекать содержательную информацию из форм языка. При

образует группу подлежащего; обычно в группу подлежащего входят определения и дополнения (*To invent a perpetual motion machine is impossible*);

2) сказуемое может быть:

а) простым глагольным, обозначающим действие и выраженным глаголом в личной форме в любом времени, залоге и наклонении: *They will return soon* (Они вернутся скоро); *She quickly shut the door* (Она быстро закрыла дверь).

б) составным именным, обозначающим состояние, качество, принадлежность к классу предметов. Составные именные сказуемые состоят из двух частей:

глагола-связки (например, глагола *to be*) и именной части. Именная часть сказуемого может быть выражена:

- именем существительным: *I am a student.*

(глагол-связка) (именная часть, выраженная существительным)

- местоимением: *The book is yours.*

(глагол-связка) (именная часть, выраженная местоимением)

- прилагательным: *His flat is new.*

(глагол-связка) (именная часть, выраженная прилагательным)

Кроме глагола *to be*, глаголом-связкой могут служить глаголы *to seem*

«казаться», *to look* «выглядеть», *to become*, *to get*, *to grow*, *to turn* в значении «становиться» и другие:

They seemed tired. = Они казались усталыми. *He looks ill.* = Он выглядит больным.

Во многих случаях сочетание глаголов *to become*, *to get*, *to grow* с именной частью, выраженной прилагательным, переводится на русский язык глаголом со значением перехода в другое состояние: *to get warm* «потеплеть», *to turn red* «покраснеть».

в) составным глагольным, представляющим собой сочетание глагола в личной форме с инфинитивом или герундием. Составное глагольное сказуемое может быть выражено:

- сочетанием модальных глаголов с инфинитивом He may return soon. (Он скоро вернётся);
- сочетанием с инфинитивом или герундием многих других глаголов, которые одни без инфинитива, не имеют законченного значения. К числу таких глаголов относятся: to begin (начинать), to continue (продолжать), to like (любить), to intend (намереваться), to hope (надеяться), to promise (обещать) и другие: She began to translate the article. = Она начала переводить статью;
- сочетанием прилагательного (с предшествующей связкой) с инфинитивом, иногда и с герундием: He is ready to help her = Он готов помочь ей;

3) Для выражения наличия или существования в определённом месте или отрезке времени какого-либо лица или предмета, факта, явления, ещё неизвестного собеседнику или читателю, употребляется особый тип простого сказуемого, выраженный оборотом there is (are) со значением «имеется»,

«находится», «существует». Оборот there is (are) ставится в начало предложения; за ним следует подлежащее, за которым следует обстоятельство места или времени. Соответствующие русские предложения начинаются с обстоятельства места или времени: There is a telephone in the room. = В комнате есть телефон.

There в обороте there is (are) не имеет самостоятельного значения и составляет одно целое с is (are). Если по смыслу предложения требуется наличие наречия there со значением «там», то there повторяется в конце предложения: There are many children there = Там много детей.

Глагол to be в данном обороте может употребляться в разных временных формах:

- there is (are) - «есть», «находится», «имеется»;
- there was (were), there has been (have been) - «был», «были», «находился (-ись)», «имелся(-ись)»;
- there will be - «будет (будут) находиться».

Глагол to be обычно согласуется с существительным, которое следует непосредственно за ним: There was a pen on the table = На столе была ручка; There were books on the table = На столе были книги.

4. Сложносочиненное предложение разбейте на простые предложения, входящие в его состав, и проанализируйте каждое предложение: I came home early, but he remained to the end of the concert. = Я пришёл домой рано, а он остался до конца концерта.

5. Сложноподчиненное предложение выполняет в сложном предложении функцию одного из членов предложения: подлежащего, именной части составного сказуемого, дополнения и обстоятельства. Придаточные предложения обычно отвечают на те же вопросы, на которые отвечают члены простого предложения, и являются как бы развёрнутыми членами простого предложения. Определите по вопросу к придаточному предложению и союзу его тип и переведите сложноподчинённое предложение: It is strange that he has made a mistake. = Странно, что он сделал ошибку; He told us that he felt ill. = Он сказал нам, что он болен.

2. Формальные признаки инфинитива

Инфинитиву обычно предшествует частица to (I like to read). Но существуют случаи, когда инфинитив употребляется без частицы to:

- после модальных глаголов can, may, must (He can speak German);
- после глаголов to make, to let (He let him go there). Инфинитив может выполнять следующие функции:
- подлежащего (To read a lot is to know a lot. = Много читать значит много знать);
- части сказуемого (He doesn't seem to be writing anything now. = Кажется, он сейчас ничего не пишет);
- прямого дополнения (Do you want to go to the lecture? = Вы хотите пойти на лекцию?);
- обстоятельства цели (My brother went to Leningrad to study. = Мой брат поехал в Ленинград учиться);
- определения (Who was the last to come? = Кто пришёл последним ?);

- сложного дополнения (I want him to deal with it himself. = Я хочу, чтобы он сам занялся этим вопросом).
- Инфинитив в английском языке имеет формы действительного и страдательного залога.

	Active	Passive
Indefinite	to ask	to be asked
Continuous	to be asking	-
Perfect	to have asked	to have been asked
Perfect Continuous	to have been asking	-

Инфинитивные обороты переводятся:

а) оборот «for +существительное (местоимение)+инфинитив» переводится на русский язык при помощи инфинитива или придаточного предложения:

This is for you to decide = Это должен решить именно ты.

The water was too cold for the children to bathe = Вода была слишком холодной, чтобы дети могли купаться.

б) оборот «объектный падеж с инфинитивом» представляет собой сочетание местоимения в объектном падеже или существительного в общем падеже с инфинитивом. В русском языке нет оборота, соответствующего обороту «объектный падеж с инфинитивом», и он переводится дополнительным придаточным предложением:

I want him to help me = Я хочу, чтобы он помог мне.

в) оборот «именительный падеж с инфинитивом»

He is said to live in Toronto = Говорят, что он живёт в Торонто.

3. Формальные признаки причастных оборотов:

а) наличие Participle I или Participle II в составе причастного оборота. В зависимости от формы причастие переводится на русский язык причастием, деепричастием или сказуемым придаточного предложения.

The woman standing at the window is my elder sister. = Женщина, стоящая у окна, моя старшая сестра.

A broken cup lay on the table. = Разбитая чашка лежала на столе.

Раздел 6. Работа над устной речью

6.1. Формы работы над устной речью:

- фонетические упражнения по определенной теме;
- лексические упражнения по определенной теме;
- фонетическое чтение текста-образца;
- перевод текста-образца;
- речевые упражнения по теме;
 - подготовка устного монологического высказывания по определенной теме (объем высказывания – 15-20 предложений).

6.2. Формы контроля устной речи:

- проверка фонетических упражнений по теме;
- проверка лексических упражнений по теме;

- контроль лексики по теме;
- контрольное чтение вслух текста-образца;
- контроль перевода текста-образца;
- устный опрос по теме.

6.3 Методические рекомендации по работе над устной речью.

Работу по подготовке устного монологического высказывания по определенной теме следует начать с изучения тематических текстов- образцов. В первую очередь необходимо выполнить фонетические, лексические и лексико-грамматические упражнения по изучаемой теме, усвоить необходимый лексический материал, прочитать и перевести тексты- образцы, выполнить речевые упражнения по теме. Затем на основе изученных текстов нужно подготовить связное изложение, включающее наиболее важную и интересную информацию. При этом необходимо произвести обработку материала для устного изложения с учетом индивидуальных возможностей и предпочтений обучающихся, а именно::

1. Заменить трудные для запоминания и воспроизведения слова известными лексическими единицами:
All people are proud of their magnificent capital. All people are proud of their great capital;
2. Сократить «протяженность» предложений:
Culture is a term used by social scientists for a people's whole way of life. Culture is a term used for the whole people's way of life.
3. Упростить грамматическую (синтаксическую) структуру предложений: I felt, I was being watched I felt, somebody was watching me.
4. Произвести смысловую (содержательную) копрессию текста: сократить объем текста до оптимального уровня (не менее 12-15 предложений).
Обработанный для устного изложения текст необходимо записать в рабочую тетрадь, прочитать несколько раз вслух, запоминая логическую последовательность освещения темы, и пересказать.

Раздел 7. Работа над письменной речью

7.1. Формы работы с письменной речью:

- письменные задания по оформлению тетради-словаря;
 - письменные лексические, лексико-грамматические, грамматические задания и упражнения;
 - письменные задания по подготовке к монологическому сообщению на английском языке;
 - письменные задания по реферированию текстов на английском языке;
- письменный перевод с русского языка на английский.

7.2. Формы контроля письменной речи:

- орфографический диктант (словарный, текстовый);
- проверка письменных заданий в тетрадях;
- упражнения на доске;
 - контрольные задания по навыкам письменной речи на английском языке.

1.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ СООБЩЕНИЯ

Регламент устного публичного выступления – не более 5 минут.

Искусство устного выступления состоит не только в отличном знании предмета речи, но и в умении преподнести свои мысли и убеждения правильно и упорядоченно, красноречиво и увлекательно.

Любое устное выступление должно удовлетворять *трем основным критериям*, которые в конечном итоге и приводят к успеху: это критерий правильности, т.е. соответствия языковым нормам, критерий смысловой адекватности, т.е. соответствия содержания выступления реальности, и критерий эффективности, т.е. соответствия достигнутых результатов поставленной цели.

Работу по подготовке устного выступления можно разделить на два основных этапа: докоммуникативный этап (подготовка выступления) и коммуникативный этап (взаимодействие с аудиторией).

Работа по подготовке устного выступления начинается с формулировки темы. Тема выступления не должна быть перегруженной, нельзя "объять необъятное", охват большого количества вопросов приведет к их беглому перечислению, к декларативности вместо глубокого анализа. Неудачные формулировки - слишком длинные или слишком краткие и общие, очень банальные и скучные, не содержащие проблемы, оторванные от дальнейшего текста и т.д.

Само выступление должно состоять из трех частей – вступления (10-15% общего времени), основной части (60-70%) и заключения (20-25%).

Вступление включает в себя представление авторов (фамилия, имя отчество, при необходимости место учебы/работы, статус), название доклада, расшифровку подзаголовка с целью точного определения содержания выступления, четкое определение стержневой идеи. Стержневая идея проекта понимается как основной тезис, ключевое положение. Стержневая идея дает возможность задать определенную тональность выступлению. Сформулировать основной тезис означает ответить на вопрос, зачем говорить (цель) и о чем говорить (средства достижения цели).

Требования к основному тезису выступления:

- фраза должна утверждать главную мысль и соответствовать цели выступления;
 - суждение должно быть кратким, ясным, легко удерживаться в кратковременной памяти;
 - мысль должна пониматься однозначно, не заключать в себе противоречия.
- В речи может быть несколько стержневых идей, но не более трех.

План развития основной части должен быть ясным. Должно быть отобрано оптимальное количество фактов и необходимых примеров.

В научном выступлении принято такое употребление форм слов: чаще используются глаголы настоящего времени во «вневременном» значении, возвратные и безличные глаголы, преобладание форм 3-го лица глагола, форм несовершенного вида, используются неопределенно-личные предложения. Перед тем как использовать в своей презентации корпоративный и специализированный жаргон или термины, вы должны быть уверены, что аудитория поймет, о чем вы говорите.

Если использование специальных терминов и слов, которые часть аудитории может не понять, необходимо, то постарайтесь дать краткую характеристику каждому из них, когда употребляете их в процессе презентации впервые.

Самые частые ошибки в основной части сообщения - выход за пределы рассматриваемых вопросов, перекрывание пунктов плана, усложнение отдельных положений речи, а также перегрузка текста теоретическими рассуждениями, обилие затронутых вопросов (декларативность, бездоказательность), отсутствие связи между частями выступления, несоразмерность частей выступления (затянутое вступление, скомканность основных положений, заключения).

В заключении необходимо сформулировать выводы, которые следуют из основной идеи (идей) выступления. Правильно построенное заключение способствует хорошему впечатлению от выступления в целом. В заключении имеет смысл повторить стержневую идею и, кроме того, вновь (в кратком виде) вернуться к тем моментам основной части, которые вызвали интерес слушателей. Закончить выступление можно решительным заявлением. Вступление и заключение требуют обязательной подготовки, их труднее всего создавать на ходу.

В ключевых высказываниях следует использовать фразы, программирующие заинтересованность. Вот некоторые обороты, способствующие повышению интереса:

- «Это Вам позволит...»
- «Благодаря этому вы получите...»
- «Это позволит избежать...»
- «Это повышает Ваши...»
- «Это дает Вам дополнительно...»
- «Это делает вас...»
- «За счет этого вы можете...»

После подготовки текста / плана выступления полезно проконтролировать себя вопросами:

- Вызывает ли мое выступление интерес?
- Достаточно ли я знаю по данному вопросу, и имеется ли у меня достаточно данных?
- Смогу ли я закончить выступление в отведенное время?
- Соответствует ли мое выступление уровню моих знаний и опыту?

При подготовке к выступлению необходимо выбрать способ выступления: устное

изложение с опорой на конспект (опорой могут также служить заранее подготовленные слайды) или чтение подготовленного текста. Отметим, однако, что чтение заранее написанного текста значительно уменьшает влияние выступления на аудиторию. Запоминание написанного текста заметно сковывает выступающего и привязывает к заранее составленному плану, не давая возможности откликаться на реакцию аудитории.

Общеизвестно, что бесстрастная и вялая речь не вызывает отклика у слушателей, какой бы интересной и важной темы она ни касалась. И наоборот, иной раз даже не совсем складное выступление может затронуть аудиторию, если оратор говорит об актуальной проблеме, если аудитория чувствует компетентность выступающего. Яркая, энергичная речь, отражающая увлеченность оратора, его уверенность, обладает значительной внушающей силой.

Кроме того, установлено, что *короткие фразы* легче воспринимаются на слух, чем длинные. Лишь половина взрослых людей в состоянии понять фразу, содержащую более тринадцати слов. А третья часть всех людей, слушая четырнадцатое и последующие слова одного предложения, вообще забывают его начало. Необходимо избегать сложных предложений, причастных и деепричастных оборотов. Излагая сложный вопрос, нужно постараться передать информацию по частям.

Пауза в устной речи выполняет ту же роль, что знаки препинания в письменной. После сложных выводов или длинных предложений необходимо сделать паузу, чтобы слушатели могли вдуматься в сказанное или правильно понять сделанные выводы. Если выступающий хочет, чтобы его понимали, то не следует говорить без паузы дольше, чем пять с половиной секунд.

Во время выступления важно постоянно контролировать реакцию слушателей. Внимательность и наблюдательность в сочетании с опытом позволяют оратору уловить настроение публики. Возможно, рассмотрение некоторых вопросов придется сократить или вовсе отказаться от них. Часто удачная шутка может разрядить атмосферу.

После выступления нужно быть готовым к ответам на возникшие у аудитории вопросы.

Критерии оценки сообщения

Сообщения выполняются в соответствии с представленными в методических рекомендациях требованиями.

Оценка «Отлично» выставляется в случае, когда сообщение сделано в соответствии с требованиями, полностью раскрыта тема, сообщение грамотное, без ошибок, использован соответствующий лексико-грамматический материал, обучающийся уверенно отвечает на дополнительные вопросы по данной теме.

Оценка «Хорошо» выставляется в случае, когда сообщение сделано в соответствии с требованиями, полностью раскрыта тема, сообщение грамотное, использован соответствующий лексико-грамматический материал, однако встречаются небольшие ошибки, обучающийся отвечает на дополнительные вопросы по данной теме.

Оценка «Удовлетворительно» - выставляется в случае, когда сообщение сделано в соответствии с требованиями, но не раскрыта тема, использован соответствующий лексико-грамматический материал, однако встречаются ошибки, Обучающийся продемонстрировал слабое знание материала работы, не смог раскрыть тему, не отвечал на вопросы.

Оценка «Неудовлетворительно» - в случае, когда тема не раскрыта, много ошибок в построении предложений. Обучающийся продемонстрировал слабое знание материала работы, не смог раскрыть тему, не отвечал на вопросы.

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет им.М.Акмуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к самостоятельной работе студентов

специальность: 20 .02.01 Экологическая безопасность природных комплексов
дисциплина: СГЦ.02 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

разработала: Игнатюк Светлана Владиславовна,
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная, выполняемая вне занятий по заданию и при управлении преподавателем, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
- формирования общих и профессиональных компетенций;
- развития исследовательских умений.

Методические рекомендации по выполнению внеаудиторных самостоятельных работ дисциплины «Иностранный язык» раскрывают у обучающихся формирование системы знаний, практических умений и объяснения уровня образованности и уровня подготовки обучающихся по специальности **20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов**

Изучение программного материала должно способствовать формированию у обучающихся знаний и навыков, необходимых для профессиональной деятельности.

Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ): дисциплина входит в Общегуманитарный и социально-экономический цикл ППССЗ.

Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- лексический (1200-1400 лексических единиц) и грамматический минимум, необходимый для чтения и перевода (со словарем) иностранных текстов профессиональной направленности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

-общаться (устно и письменно) на иностранном языке на профессиональные и повседневные темы;

- переводить (со словарем) иностранные тексты профессиональной направленности;

- самостоятельно совершенствовать устную и письменную речь, пополнять словарный запас;

Критерии оценки результатов самостоятельной работы

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся являются:

уровень усвоения обучающимися учебного материала;

умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач;

сформированность общенаучных умений, обоснованность и четкость изложения ответа;

оформление материала в соответствии с требованиями.

Оценка «5» - быть готовым к пересказу своей работы, рассказывать по опоре на русский текст. Работа выполнена по установленному заданию, тема актуальна и раскрыта полностью, содержание соответствует теме, приведены необходимые пояснения, все вопросы логически связаны. Обучающийся проявил самостоятельность. Работа сдана в срок, выполнена аккуратно, имеет приложения в виде иллюстраций, таблиц, схем.

Оценка «4» - быть готовым к пересказу своей работы, рассказывать по опоре на русский текст. Работа имеет несущественное несоответствие заданию, тема раскрыта полностью, однако приведены не все необходимые пояснения, логика в раскрытии вопроса частично нарушена. Работа сдана в установленный срок, имеет приложения.

Оценка «3» - хорошо прочитать свою работу и знать перевод; работа имеет существенное несоответствие заданию, тема раскрыта частично, нет необходимых пояснений, логическая связь между вопросами нарушена. Степень самостоятельности невысокая. Приложения имеются, но выполнены неаккуратно.

Оценка «2» - работа выполнена не полностью, не в срок, обучающийся не понимает содержания работы, оформление небрежно.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ СРО

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	139
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	139
в том числе:	
практические занятия	139
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	21
в том числе: - совершенствование слухопроизводительных и языковых навыков; - составление монологических высказываний по темам; - написание тезисов текстов для дополнительного чтения; - составление коммуникативных ситуаций по теме; - выполнение грамматических упражнений, составление сравнительных грамматических таблиц; - оформление письменных рекламаций, рекламных объявлений;	
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</i>	

1.2. Тематический план и содержание внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование разделов, тем	Вид внеаудиторной самостоятельной работы
Раздел 1.	
Роль иностранного языка в профессиональной деятельности	
Тема 1.1-1.6	Выполнение домашней работы по теме, совершенствование слухопроизносительных навыков применительно к языковому материалу, пройденному на занятии, навыков правильного произношения, навыков употребления в речи пройденных грамматических категорий, выполнение лексико-грамматических упражнений Подготовить сообщение, содержащее информацию по географическому положению, политическому устройству, экономическому положению одной из стран изучаемого языка, особенностях жизни и культуры Подготовить сообщение по темам: «Государственное устройство РФ. Правовые институты власти. Государственные эмблемы, символы и традиции.» Подготовить сообщение по темам: «Роль образования в жизни»; «Важность получения образования» Подготовить сообщение по темам: «Взаимосвязь иностранного языка и моей профессии», «Я - будущий эколог»

	Заполнение анкеты-заявки о приеме на работу. Составление резюме и портфолио для работодателя.
Раздел 2. Научно-технический прогресс	
Тема 2.1	Подготовить сообщения /рефераты по темам «Достижение в области науки и техники, изменившее мою жизнь» и «Посещение отраслевой выставки».
Тема 2.2	Подготовить сообщение «Английский язык в моей будущей профессии»
Раздел 3. Сфера профессионального общения	

Тема 3.1	Подготовить сообщения по темам: «Часовые пояса. Время. Климат. Погода. Влияние часовых поясов на развитие региона, экономику, промышленность, жизнь и быт людей»
Тема 3.2	Подготовить сообщения/презентации по темам «Земля - наш дом. Рассказ о планете Земля с использованием лексических выражений по теме
Тема 3.3	Подготовить сообщения по темам: «Загрязнение окружающей среды» «Глобальное потепление» «Охрана окружающей среды. Меры по защите окружающей среды» Подготовить презентации / рефераты сообщение по темам: «Сохраним природу чистой» «Атомная энергия: за и против» «Переработка отходов»

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РЕФЕРАТА

Внеаудиторная самостоятельная работа в форме реферата является индивидуальной самостоятельно выполненной работой обучающегося.

Содержание реферата

Реферат, как правило, должен содержать следующие структурные элементы:

1. титульный лист (см. Приложение 3);
2. содержание;
3. введение;
4. основная часть;
5. заключение;
6. список использованных источников;
7. приложения (при необходимости).

Примерный объем в машинописных страницах составляющих реферата представлен в таблице.

Рекомендуемый объем структурных элементов реферата

Наименование частей реферата	<i>КОЛИЧЕСТВО СТРАНИЦ</i>
Титульный лист	1
Содержание (с указанием страниц)	1
ВВЕДЕНИЕ	2
Основная часть	8-12
Заключение	1-2
Список использованных источников	1-2
Приложения	Без ограничений

В содержании приводятся наименования структурных частей реферата, глав и параграфов его основной части с указанием номера страницы, с которой начинается соответствующая часть, глава, параграф.

Во введении дается общая характеристика реферата: обосновывается актуальность выбранной темы; определяется цель работы и задачи, подлежащие решению для её достижения; описываются объект и предмет исследования, информационная база исследования, а также кратко характеризуется структура реферата по главам.

Основная часть должна содержать материал, необходимый для достижения поставленной цели и задач, решаемых в процессе выполнения реферата. Она включает 2-3 главы, каждая из которых, в свою очередь, делится на 2-3 параграфа. Содержание основной части должно точно соответствовать теме проекта и полностью её раскрывать. Главы и параграфы реферата должны раскрывать описание решения поставленных во введении задач. Поэтому заголовки глав и параграфов, как правило, должны соответствовать по своей сути формулировкам задач реферата. Заголовок "ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ" в содержании реферата быть не должно.

Обязательным для реферата является логическая связь между главами и последовательное развитие основной темы на протяжении всей работы, самостоятельное изложение материала, аргументированность выводов. Также обязательным является наличие в основной части реферата ссылок на использованные источники.

Список использованных источников является составной частью работы и отражает степень изученности рассматриваемой проблемы. Количество источников в списке определяется обучающимся самостоятельно, для реферата их рекомендуемое количество от 8 до 12. При этом в списке обязательно должны присутствовать источники, изданные в последние 5 лет, а также ныне действующие нормативно-правовые акты, регулирующие отношения, рассматриваемые в реферате.

В приложения следует относить вспомогательный материал, который при включении в основную часть работы загромождает текст (таблицы вспомогательных данных, инструкции, методики, формы документов и т.п.).

Оформление реферата

При выполнении внеаудиторной самостоятельной работы в виде реферата необходимо соблюдать следующие требования:

- на одной стороне листа белой бумаги формата А4;
- размер шрифта – 12; Times New Roman, цвет – черный;
- междустрочный интервал – полуторный;
- поля на странице – размер левого поля – 3 см, правого – 1,5 см, верхнего – 2 см, нижнего – 2 см;
- отформатировано – по ширине листа;
- нумерация страниц текста – сквозная, внизу страницы по правому краю;
- титульный лист не нумеруется.

Список использованных источников должен формироваться в алфавитном порядке по фамилии авторов. Литература обычно группируется в списке в такой последовательности:

1. законодательные и нормативно-методические документы и материалы;
2. специальная научная отечественная и зарубежная литература (монографии, учебники, научные статьи и т.п.);
3. статистические, инструктивные и отчетные материалы предприятий, организаций и учреждений.

Включенная в список литература нумеруется сплошным порядком от первого до последнего названия.

По каждому литературному источнику указывается: автор (или группа авторов), полное название книги или статьи, место и наименование издательства (для книг и брошюр), год издания, количество страниц; для журнальных статей указывается наименование журнала, год выпуска и номер. По сборникам трудов (статей) указывается автор статьи, ее название и далее название книги (сборника) и ее выходные данные.

Приложения следует оформлять как продолжение реферата на его последующих страницах.

Каждое приложение должно начинаться с новой страницы. Вверху страницы справа указывается слово "Приложение" и его номер. Приложение должно иметь заголовок, который располагается по центру листа отдельной строкой и печатается прописными буквами.

Приложения следует нумеровать порядковой нумерацией арабскими цифрами.

На все приложения в тексте работы должны быть ссылки. Располагать приложения следует в порядке появления ссылок на них в тексте.

Критерии оценки реферата

В случае отрицательного заключения преподавателя обучающийся обязан доработать или переработать реферат. Срок доработки реферата устанавливается руководителем с учетом сущности замечаний и объема необходимой доработки.

Реферат оценивается по системе:

Оценка «Отлично» выставляется за реферат, который носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенный материал, с соответствующими обоснованными выводами.

Оценка «Хорошо» выставляется за грамотно выполненный во всех отношениях реферат при наличии небольших недочетов в его содержании или оформлении.

Оценка «Удовлетворительно» выставляется за реферат, который удовлетворяет всем предъявляемым требованиям, но отличается поверхностностью, в нем просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные выводы.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется за реферат, который не носит исследовательского характера, не содержит анализа источников и подходов по выбранной теме, выводы носят декларативный характер.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ СООБЩЕНИЯ

Регламент устного публичного выступления – не более 10 минут.

Искусство устного выступления состоит не только в отличном знании предмета речи, но и в умении преподнести свои мысли и убеждения правильно и упорядоченно, красноречиво и увлекательно.

Любое устное выступление должно удовлетворять *трем основным критериям*, которые в конечном итоге и приводят к успеху: это критерий правильности, т.е. соответствия языковым нормам, критерий смысловой адекватности, т.е. соответствия содержания выступления реальности, и критерий эффективности, т.е. соответствия достигнутых результатов поставленной цели.

Работу по подготовке устного выступления можно разделить на два основных этапа: докоммуникативный этап (подготовка выступления) и коммуникативный этап (взаимодействие с аудиторией).

Работа по подготовке устного выступления начинается с формулировки темы. Тема выступления не должна быть перегруженной, нельзя "объять необъятное", охват большого количества вопросов приведет к их беглому перечислению, к декларативности вместо глубокого анализа. Неудачные формулировки - слишком длинные или слишком краткие и общие, очень банальные и скучные, не содержащие проблемы, оторванные от дальнейшего текста и т.д.

Само выступление должно состоять из трех частей – вступления (10-15% общего времени), основной части (60-70%) и заключения (20-25%).

Вступление включает в себя представление авторов (фамилия, имя отчество, при необходимости место учебы/работы, статус), название доклада, расшифровку подзаголовка с целью точного определения содержания выступления, четкое определение стержневой идеи. Стержневая идея проекта понимается как основной тезис, ключевое положение. Стержневая идея дает возможность задать определенную тональность выступлению. Сформулировать основной тезис означает ответить на вопрос, зачем говорить (цель) и о чем говорить (средства достижения цели).

Требования к основному тезису выступления:

- фраза должна утверждать главную мысль и соответствовать цели выступления;
 - суждение должно быть кратким, ясным, легко удерживаться в кратковременной памяти;
 - мысль должна пониматься однозначно, не заключать в себе противоречия.
- В речи может быть несколько стержневых идей, но не более трех.

План развития основной части должен быть ясным. Должно быть отобрано оптимальное количество фактов и необходимых примеров.

В научном выступлении принято такое употребление форм слов: чаще используются глаголы настоящего времени во «вневременном» значении, возвратные и безличные глаголы, преобладание форм 3-го лица глагола, форм несовершенного вида, используются неопределенно-личные предложения. Перед тем как использовать в своей презентации корпоративный и специализированный жаргон или термины, вы должны быть уверены, что аудитория поймет, о чем вы говорите.

Если использование специальных терминов и слов, которые часть аудитории может не понять, необходимо, то постарайтесь дать краткую характеристику каждому из них, когда употребляете их в процессе презентации впервые.

Самые частые ошибки в основной части сообщения - выход за пределы рассматриваемых вопросов, перекрывание пунктов плана, усложнение отдельных положений речи, а также перегрузка текста теоретическими рассуждениями, обилие затронутых вопросов (декларативность, бездоказательность), отсутствие связи между частями выступления, несоразмерность частей выступления (затянутое вступление, скомканность основных положений, заключения).

В заключении необходимо сформулировать выводы, которые следуют из основной идеи (идей) выступления. Правильно построенное заключение способствует хорошему впечатлению от выступления в целом. В заключении имеет смысл повторить стержневую идею и, кроме того, вновь (в кратком виде) вернуться к тем моментам основной части, которые вызвали интерес слушателей. Закончить выступление можно решительным заявлением. Вступление и заключение требуют обязательной подготовки, их труднее всего создавать на ходу.

В ключевых высказываниях следует использовать фразы, программирующие заинтересованность. Вот некоторые обороты, способствующие повышению интереса:

- «Это Вам позволит...»
- «Благодаря этому вы получите...»
- «Это позволит избежать...»
- «Это повышает Ваши...»
- «Это дает Вам дополнительно...»
- «Это делает вас...»
- «За счет этого вы можете...»

После подготовки текста / плана выступления полезно проконтролировать себя вопросами:

- Вызывает ли мое выступление интерес?
- Достаточно ли я знаю по данному вопросу, и имеется ли у меня достаточно данных?
- Смогу ли я закончить выступление в отведенное время?
- Соответствует ли мое выступление уровню моих знаний и опыту?

При подготовке к выступлению необходимо выбрать способ выступления: устное изложение с опорой на конспект (опорой могут также служить заранее подготовленные слайды) или чтение подготовленного текста. Отметим, однако, что чтение заранее

написанного текста значительно уменьшает влияние выступления на аудиторию. Запоминание написанного текста заметно сковывает выступающего и привязывает к заранее составленному плану, не давая возможности откликаться на реакцию аудитории.

Общеизвестно, что бесстрастная и вялая речь не вызывает отклика у слушателей, какой бы интересной и важной темы она ни касалась. И наоборот, иной раз даже не совсем складное выступление может затронуть аудиторию, если оратор говорит об актуальной проблеме, если аудитория чувствует компетентность выступающего. Яркая, энергичная речь, отражающая увлеченность оратора, его уверенность, обладает значительной внушающей силой.

Кроме того, установлено, что *короткие фразы* легче воспринимаются на слух, чем длинные. Лишь половина взрослых людей в состоянии понять фразу, содержащую более тринадцати слов. А третья часть всех людей, слушая четырнадцатое и последующие слова одного предложения, вообще забывают его начало. Необходимо избегать сложных предложений, причастных и деепричастных оборотов. Излагая сложный вопрос, нужно постараться передать информацию по частям.

Пауза в устной речи выполняет ту же роль, что знаки препинания в письменной. После сложных выводов или длинных предложений необходимо сделать паузу, чтобы слушатели могли вдуматься в сказанное или правильно понять сделанные выводы. Если выступающий хочет, чтобы его понимали, то не следует говорить без паузы дольше, чем пять с половиной секунд (!).

Во время выступления важно постоянно контролировать реакцию слушателей. Внимательность и наблюдательность в сочетании с опытом позволяют оратору уловить настроение публики. Возможно, рассмотрение некоторых вопросов придется сократить или вовсе отказаться от них. Часто удачная шутка может разрядить атмосферу.

После выступления нужно быть готовым к ответам на возникшие у аудитории вопросы.

Критерии оценки сообщения

Сообщения выполняются на листах формата А4 в соответствии с представленными в методических рекомендациях требованиями.

Оценка «Отлично» выставляется в случае, когда объем доклада составляет 5-6 страниц, текст напечатан аккуратно, в соответствии с требованиями, полностью раскрыта тема доклада, информация взята из нескольких источников, доклад написан грамотно, без ошибок.

При защите сообщения обучающийся продемонстрировал отличное знание материала работы, приводил соответствующие доводы, давал полные развернутые ответы на вопросы и аргументировал их.

Оценка «Хорошо» выставляется в случае, когда объем сообщения составляет 4-5 страниц, текст напечатан аккуратно, в соответствии с требованиями, встречаются небольшие опечатки, полностью раскрыта тема сообщения, информация взята из нескольких источников, реферат написан грамотно.

При защите сообщения обучающийся продемонстрировал хорошее знание материала работы, приводил соответствующие доводы, но не смог дать полные развернутые ответы на вопросы и привести соответствующие аргументы.

Оценка «Удовлетворительно» - в случае, когда объем сообщения составляет менее 4 страниц, текст напечатан неаккуратно, много опечаток, тема сообщения раскрыта не полностью, информация взята из одного источника, реферат написан с ошибками.

При защите сообщения обучающийся продемонстрировал слабое знание материала работы, не смог привести соответствующие доводы и аргументировать свои ответы.

Оценка «Неудовлетворительно» - в случае, когда объем сообщения составляет менее 4 страниц, текст напечатан неаккуратно, много опечаток, тема не раскрыта, информация взята из 1 источника, много ошибок в построении предложений.

При защите обучающийся продемонстрировал слабое знание материала работы, не смог раскрыть тему не отвечал на вопросы.

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ПРЕЗЕНТАЦИИ

Компьютерную презентацию, сопровождающую выступление докладчика, удобнее всего подготовить в программе MS PowerPoint. Презентация как документ представляет собой последовательность сменяющих друг друга слайдов - то есть электронных страничек, занимающих весь экран монитора (без присутствия панелей программы). Чаще всего демонстрация презентации проецируется на большом экране, реже – раздается собравшимся как печатный материал. Количество слайдов адекватно содержанию и продолжительности выступления (например, для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов).

На первом слайде обязательно представляется тема выступления и сведения об авторах. Следующие слайды можно подготовить, используя две различные стратегии их подготовки (см. Приложение 1):

1 стратегия: на слайды выносятся опорный конспект выступления и ключевые слова с тем, чтобы пользоваться ими как планом для выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- объем текста на слайде – не больше 7 строк;
- маркированный/нумерованный список содержит не более 7 элементов;
- отсутствуют знаки пунктуации в конце строк в маркированных и нумерованных списках;
- значимая информация выделяется с помощью цвета, кегля, эффектов анимации.

Особо внимательно необходимо проверить текст на отсутствие ошибок и опечаток. Основная ошибка при выборе данной стратегии состоит в том, что выступающие заменяют свою речь чтением текста со слайдов.

2 стратегия: на слайды помещается фактический материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является уместным и достаточным средством наглядности, помогает в раскрытии стержневой идеи выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т. д.) соответствуют содержанию;
- использованы иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением (как правило, никто из присутствующих не заинтересован вчитываться в текст на ваших слайдах и всматриваться в мелкие иллюстрации);

Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому). Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

Основная ошибка при выборе данной стратегии – «соревнование» со своим иллюстративным материалом (аудитории не предоставляется достаточно времени, чтобы воспринять материал на слайдах). Обычный слайд, без эффектов анимации должен демонстрироваться на экране не менее 10 - 15 секунд. За меньшее время присутствующие

не успеют осознать содержание слайда. Если какая-то картинка появилась на 5 секунд, а потом тут же сменилась другой, то аудитория будет считать, что докладчик ее подгоняет. Обратного (позитивного) эффекта можно достигнуть, если докладчик пролистывает множество слайдов со сложными таблицами и диаграммами, говоря при этом «Вот тут приведен разного рода *вспомогательный* материал, но я его хочу пропустить, чтобы не перегружать выступление подробностями». Правда, такой прием делать в *начале* и в *конце* презентации – рискованно, оптимальный вариант – в середине выступления.

Особо тщательно необходимо отнестись к *оформлению презентации*. Для всех слайдов презентации по возможности необходимо использовать один и тот же шаблон оформления, кегль – для заголовков – не меньше 24 пунктов, для информации – для информации не менее 18. В презентациях не принято ставить переносы в словах.

Подумайте, не отвлекайте ли вы слушателей своей же презентацией? Яркие краски, сложные цветные построения, излишняя анимация, выпрыгивающий текст или иллюстрация — не самое лучшее дополнение к научному докладу. Также нежелательны звуковые эффекты в ходе демонстрации презентации. Наилучшими являются контрастные цвета фона и текста (белый фон – черный текст; темно-синий фон – светло-желтый текст и т. д.). Лучше не смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. Рекомендуется не злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже).

Неконтрастные слайды будут смотреться тусклыми и невыразительными, особенно в светлых аудиториях. Для лучшей ориентации в презентации по ходу выступления лучше пронумеровать слайды. Желательно, чтобы на слайдах оставались поля, не менее 1 см с каждой стороны. Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями). Использовать встроенные эффекты анимации можно только, когда без этого не обойтись (например, последовательное появление элементов диаграммы). Для акцентирования внимания на какой-то конкретной информации слайда можно воспользоваться лазерной указкой.

Табличная информация вставляется в материалы как таблица текстового процессора MS Word или табличного процессора MS Excel. При вставке таблицы как объекта и пропорциональном изменении ее размера реальный отображаемый размер шрифта должен быть не менее 18 pt. Таблицы и диаграммы размещаются на светлом или белом фоне.

Если Вы предпочитаете воспользоваться помощью оператора (что тоже возможно), а не листать слайды самостоятельно, очень полезно предусмотреть ссылки на слайды в тексте доклада ("Следующий слайд, пожалуйста...").

Заключительный слайд презентации, содержащий текст «Спасибо за внимание» или «Конец», вряд ли приемлем для презентации, сопровождающей публичное выступление, поскольку завершение показа слайдов еще не является завершением выступления. Кроме того, такие слайды, так же как и слайд «Вопросы?», дублируют устное сообщение. Оптимальным вариантом представляется повторение первого слайда в конце презентации, поскольку это дает возможность еще раз напомнить слушателям тему выступления и имя докладчика и либо перейти к вопросам, либо завершить выступление.

Для показа файл презентации необходимо сохранить в формате «Демонстрация PowerPoint» (Файл — Сохранить как — Тип файла — Демонстрация PowerPoint). В этом случае презентация автоматически открывается в режиме полноэкранного показа (slideshow) и слушатели избавлены как от вида рабочего окна программы PowerPoint, так и от потерь времени в начале показа презентации.

После подготовки презентации полезно проконтролировать себя вопросами:

- удалось ли достичь конечной цели презентации (что удалось определить, объяснить, предложить или продемонстрировать с помощью нее?);
- к каким особенностям объекта презентации удалось привлечь внимание аудитории?
- не отвлекает ли созданная презентация от устного выступления?

После подготовки презентации необходима репетиция выступления.

Критерии оценки презентации

Оценка «Отлично» выставляется в случае, если презентация выполнена аккуратно, примеры проиллюстрированы, полностью освещены все обозначенные вопросы.

Оценка «Хорошо» выставляется в случае, если работа содержит небольшие неточности.

Оценка «Удовлетворительно» - в случае, если презентация выполнена неаккуратно, не полностью освещены заданные вопросы.

Оценка «Неудовлетворительно» - работа выполнена небрежно, не соблюдена структура, отсутствуют иллюстрации.

Образец оформления презентации

1. Первый слайд:

Тема информационного сообщения (или иного вида задания):

Подготовил: Ф.И.О. обучающегося, группа Руководитель:

2. Второй слайд

План:

1. _____.

2. _____.

3. _____.

3. Третий слайд

Литература:

4. Четвертый слайд

Лаконично раскрывает содержание информации, можно включать рисунки, автофигуры, графики, диаграммы и другие способы наглядного отображения информации

Образец титульного листа

РЕФЕРАТ

Тема:

Выполнил (а)

Ф. И. О. обучающегося,

группа

Руководитель:

Ф.И.О. преподавателя

МИНПРОВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Башкирский государственный педагогический университет им.
М.Акмуллы
(ФГБОУ ВО «БГПУ им. М. Акмуллы»)
Колледж

Методические указания к практическим работам
по дисциплине
«Безопасность жизнедеятельности»
для студентов специальности
20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов»

Практическая работа № 1

Тема. Проведение ролевой игры по организации и проведению чрезвычайной ситуации мирного времени.

Цель. Обучение обучающихся умению быстро принимать правильное решение в экстремальной ситуации;

- научить обучающихся самостоятельно анализировать обстановку в которой оказался и выходить из неё;
- формирование и закрепление сознательного и ответственного отношения к вопросам личной и общественной безопасности;
- закрепление навыков по оказанию 1 медицинской помощи.

III. Задачи.

1. Совершенствование внеурочной работы по БЖ.
2. Формирование у обучающихся сознательного и ответственного отношения к вопросам личной безопасности и безопасности окружающих.
3. Овладение способами и приёмами деятельности, направленной на сохранение своей жизни и здоровья в опасных ситуациях.
4. Закрепление знаний, умений, навыков, приобретённых на занятиях курса БЖ.
5. Совершенствование у обучающихся и педагогического состава учреждения теоретических знаний и практических навыков правильного поведения и действий в чрезвычайных ситуациях.

IV. Время выполнения – 3 часа

V. Оборудование.

Жгуты, повязки, шины, противоголовок.

VI. Задание.

1. Покажите виды наложения жгутов
2. Покажите способы наложения повязок на различные типы ран
3. Покажите все способы наложения шин.
4. Назовите все виды противоголовок и в чем их различия

VII. Контрольные вопросы.

1. Назовите как можно больше способов замены носилок. Покажите один из способов. Какие правила необходимо соблюдать при переноске раненого на носилках? Как правильно транспортировать пострадавшего: вперед ногами или вперед головой?
2. Как оказать первую помощь при обмороке?
3. В каких случаях используется жгут?
4. Расскажите последовательность оказания доврачебной помощи при сотрясении головного мозга.

Практическая работа № 2

I. Тема.

Тренировочное занятие по эвакуации людей из помещения при пожаре.

II. Цель.

Подготовка учеников к тушению пожаров и действиям при чрезвычайных ситуациях.

III. Задачи.

1. Довести информацию об объемно-планировочных решениях объекта, рассказать об эвакуационных путях, о состоянии систем противопожарной защиты, в том числе оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре

2. Довести порядок действий при возникновении пожара, а также на других стадиях развития пожара, порядок действий по самостоятельному тушению пожара, оказанию первой доврачебной помощи пострадавшим и др.

IV. Время выполнения – 3 часа

V. Оборудование.

Средство оповещения, влажный платок.

VI. Задание.

1. Оповестить всех что в здании пожар.
2. Нажать кнопку сигнализации «Пожар»
3. Спрятать волосы под одежду, и надеть на себя верхнюю одежду.
4. Направлять всех к главному выходу.
5. Открыть запасные выходы.
6. Выбираться из здания только с помощью лестницы.
7. Находясь в дыму, не дышите и прижимайте ко рту влажный платок или рукав.
8. Выбираться из здания на четвереньках.
9. Оповестить мобильный штаб остались ли люди в здании.
10. Оказать пострадавшим помощь.

VII. Контрольные вопросы.

1. Назовите средства самозащиты в случае пожара.
2. Назовите средства тушения возгорания.

Практическая работа №4

I. Тема. разработать план мероприятий по защите сооружения учебного заведения на тысячу человек.

II. Цель. закрепление теоретических знаний о классификации ЧС и приобретение практических умений в составлении памяток поведения населения в ЧС

III. Задачи.

1. Заполнить таблицу «Классификация ЧС»
2. Составить памятки поведения населения в ЧС

IV. Время выполнения - 3 ч.

V. Оборудование. Учебник Э.А. Арустамова стр.16-47, лист А4, карандаши, линейка, тетради для практических работ

VI. Задание.

1. Прочитайте текст
2. Заполните таблицу «Классификация ЧС»
3. Прочитайте текст
4. Составьте памятки поведения населения в ЧС

VII. Контрольные вопросы.

1. Что означает ЧС?
2. Перечислите ЧС по природе возникновения.
3. Перечислите ЧС по масштабам распространения последствий.
4. Перечислите ЧС по причине возникновения.

Практическая работа №5

I. Тема. работа с приборами по определению класса опасности токсичных веществ и их ВДК расчетными методами, определение класса точности промышленных отходов расчетными методами.

II. Цель. Научиться работать с приборами по определению класса опасности токсичных веществ

III. Задачи.

1. Изучить разные источники интернет-сайтов.
2. Научиться составлять глоссарий по разным источникам

IV. Время выполнения – 3 ч.

V. Оборудование.

Видео – фильм, компьютер, проектор, тетради для практических работ, распечатанный материал из разных источников

VI. Задание.

1. Просмотр видео - фильма
2. Изучить материалы интернет-сайтов
3. Составить глоссарий по теме

VII. Контрольные вопросы.

1. Что такое токсичные вещества?
2. Приборы по определению класса опасности токсичных веществ
3. определение класса точности промышленных отходов расчетными методами.

Практическая работа №6

I. Тема. использование средств индивидуальной и коллективной защиты от оружия массового поражения.

II. Цель. Изучение классификации и устройства средств коллективной и индивидуальной защиты населения при угрозе ЧС

III. Задачи.

1. Изучить теоретические сведения о коллективных средствах защиты населения при угрозе ЧС.
2. Ответить на контрольные вопросы.

IV. Время выполнения - 3 ч.

V. Оборудование. Видео – фильм, компьютер, проектор, тетради для практических работ, распечатанный материал из разных источников

VI. Задание.

1. Зарисовать коллективные средства защиты.
2. Оформить отчёт и сформулировать вывод по выполненной работе.

VII. Контрольные вопросы.

1. Как организуется своевременное оповещение населения в чрезвычайных ситуациях?
2. Перечислите основные специальные способы защиты населения при ЧС.
3. Что такое убежище?

Практическая работа №7

I. Тема. Оказание первой помощи при поражении ОВ, отработка нормативов по средством индивидуальной защиты.

II. Цель. отработка нормативов по средством индивидуальной защиты и научиться оказывать первую помощь при поражении ОВ.

III. Задачи.

1.Знать нормативы по индивидуальной защите

2.Знать всю информацию по указанию первой помощи при поражении ОВ

IV. Время выполнения - 3 ч.

V. Оборудование. Оснащение рабочего места: конспект, тетрадь для практических работ, учебник безопасность жизнедеятельности, жгуты, бинты, мультимедийное оборудование.

VI. Задание.

1.Изучить всю информацию по указанию первой помощи при поражении ОВ

2.Изучить все средства по индивидуальной защите

VII. Контрольные вопросы.

1. Какие вам известны индивидуальные и медицинские средства защиты?

2. Какие вам известны единые сигналы оповещения?

3.Как следует подготовиться к эвакуации?

Практическая работа №8

I. Тема. отработка приемов оказания первой помощи пострадавшим

II. Цель. изучить правила, способы и приемы оказания первой медицинской помощи при травмах и внезапных заболеваниях.

III. Задачи. Получить навыки проведения реанимационных мероприятий, оказания первой помощи пострадавшим и закрепить полученные знания.

IV. Время выполнения - 3 ч.

V. Оборудование. Оснащение рабочего места: конспект, тетрадь для практических работ, учебник безопасность жизнедеятельности, жгуты, бинты, мультимедийное оборудование.

VI. Задание.

1. Изучение методических указаний и рекомендованной литературы по методике проведения реанимационных мероприятий, оказания первой медицинской помощи.

VII. Контрольные вопросы.

1.Особенности оказания первой медицинской помощи

Практическая работа №9

I. Тема.

Изготовление ватно-марлевые повязки, размером 100*150 мм, практическое занятие с противогазом и ОЗК (в комплексе).

II. Цель.

ознакомление со средствами индивидуальной защиты

III. Задачи.

Научиться изготавливать ватно-марлевые повязки.

Научиться надевать противогаз и ОЗК (в комплексе).

IV. Время выполнения – 3 часа

V. Оборудование.

Медицинская вата, бинт, игла с ниткой, противогаз и ОЗК (в комплексе)

VI. Задание.

А) 1.Раскладываем перед собой кусок марли в полный размер. 2. На середину положите кусок ваты, можно его немного сложить для удобства.

3. Теперь, загибаем часть марли, что ниже ваты доверху, а верхнюю часть донизу, таким образом, получаем вату в середине марли.

4. Часть марли, что осталась по бокам, следует разрезать на две части.
5. Теперь можем обшить нашу повязку по всем краям. Часть, где марля покрываем ватой и обшиваем по всем бокам.
- Б) 1. Выполнение норматива № 1 (надевание противогаза или респиратора). Обучаемые находятся на плацу в развернутом строю, противогазы в положении «походное». По команде «Газы!» обучаемые надевают противогазы.
Отлично – 7 сек.; Хорошо – 8 сек.; Удовлетворительно – 10 сек.
2. Выполнение норматива № 3 (надевание общевойскового защитного комплекта и противогаза).
Обучаемые находятся на плацу в развернутом строю, средства защиты при обучаемых. По командам «Плащ в рукава, чулки, перчатки надеть», «Газы!» обучаемые надевают защитные чулки, защитные плащи в рукава, противогазы, защитные перчатки.
Отлично – 3 мин.; Хорошо – 3 мин., 20 сек.; Удовлетворительно – 4 мин.
3. По командам «Защитный комплект надеть», «Газы!» обучаемые надевают защитные плащи в виде комбинезона, защитные чулки, противогазы и защитные перчатки.
Отлично – 4 мин., 35 сек.; Хорошо – 5 мин.; Удовлетворительно – 6 мин.
4. В виде накидки плащ надевают по сигналу «Химическая тревога», по команде голосом «Газы, плащи» или самостоятельно по первым недостоверным признакам применения противником химического или биологического оружия.
Отлично – 35 сек.; Хорошо – 40 сек.; Удовлетворительно – 45 сек.

VII. Контрольные вопросы.

1. Чем можно обработать ватно-марлевые повязки, и в каких случаях это необходимо?
2. От чего защищает ОЗК?

Практическая №10

I. Тема. использование первичных средств пожаротушения.

II. Цель. Изучить цель работы, теоретическую часть.

III. Задачи. Начертить схему огнетушителя по вариантам

IV. Время выполнения - 3 ч.

V. Оборудование. Видео – фильм, компьютер, проектор, тетради для практических работ, распечатанный материал из разных источников

VI. Задание.

Определить главное.

Сделать выводы.

Подготовить ответы на контрольные вопросы.

VII. Контрольные вопросы.

- дайте определение огнетушителя;
- поясните принцип действия огнетушителя;
- перечислите технические характеристики огнетушителя;
- укажите назначение огнетушителя;
- перечислите меры безопасности при применении огнетушителя;
- поясните порядок применения огнетушителя;

Практическая №11

I. Тема. подготовка сообщений с презентаций к семинару по теме «Угроза национальной безопасности».

II. Цель. Закрепление теоретических знаний о РСЧС, о защите населения и территорий от ЧС и приобретение практических умений в решении ситуационных задач.

III. Задачи. 1. Закрепить знания о защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера.

2. Развивать умения принимать правильные решения при ЧС.

3. Закрепить умения решать ситуационные задачи.

IV. Время выполнения - 3 ч.

V. Оборудование. Видео – фильм, компьютер, проектор, тетради для практических работ, распечатанный материал из разных источников

VI. Задание.

1. Составить конспект.

2. Решить ситуационные задачи.

VII. Контрольные вопросы.

1. Сколько глав, статей содержит закон?
2. Когда вступил в силу ФЗ?
3. Какие основные понятия раскрываются в 1 статье?
4. В какой статье раскрываются обязанности организаций в области защиты населения и территорий от ЧС? Перечислите их.
5. В какой статье раскрывается подготовка населения в области защиты от ЧС.
6. Каким образом проводится пропаганда знаний в области защиты населения и территорий от ЧС?

Практическая №12

I. Тема. назначение, устройство АК – 74 (автомата Калашникова).

II. Цель.

1. Изучить с учащимися назначение и боевые свойства автомата, его устройство, меры безопасности при обращении с оружием и патронами.

2. Формировать убежденность в превосходстве автомата Калашникова над аналогичными видами стрелкового оружия иностранных армий.

III. Задачи.

1. Научиться неполной разборки и сборки АК-74.

IV. Время выполнения - 5 ч.

V. Оборудование. компьютер, проектор, макет АК-74.

VI. Задание.

1. организационный момент

2. изучение новой темы

3. разборка и сборка АК-47

VII. Контрольные вопросы.

1) перечислить и указать основы части АК74

2) назвать последовательность неполной разборки автомата

3) назвать последовательность сборки после неполной разборки автомата

Практическая №13

I. Тема.

Осуществление различных видов перевязок, оказание первой медицинской помощи при различных видах травм.

II. Цель.

Научиться оказывать первую помощь при травмах и осуществлять перевязки при ранах.

III. Задачи.

1. Научиться накладывать шину на перелом.
2. Научиться осуществлять переноску больных
3. Научиться делать перевязки.

IV. Время выполнения – 4 часа

V. Оборудование.

Шины, бинты, повязки, жгут, носилки.

VI. Задание.

1. Сделать повязки для осуществления дальнейшей перевязки.
2. Наложить шину на перелом открытого и закрытого типа.
3. Совершить правильную переноску больного с носилками и без.

VII. Контрольные вопросы.

1. Что нужно сделать при открытом переломе прежде всего?
2. Как правильно уложить больного на носилки?

МИНПРОВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Башкирский государственный педагогический университет им.
М.Акмуллы
(ФГБОУ ВО «БГПУ им. М. Акмуллы»)
Колледж

Методические указания к самостоятельной работе студентов
по дисциплине
«БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»
для студентов специальности
20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов»

Темы дисциплины	Содержание СРС
Тема 1 Работа с литературой, журналами., электронным учебникам, пособиями, изучение материалов по теме чрезвычайные ситуации мирного времени.	Подготовка докладов и/или рефератов
Тема 2. исследование конкретной темы и защита докладов по теме «Чрезвычайные ситуации природного и технического характера».	Подготовка докладов и/или рефератов
Тема 3. ситуации исследование конкретные темы и защита рефератов по теме: «Чрезвычайные ситуации военного времени».	Подготовка докладов и/или рефератов
Тема 4. работа с текстом учебника по теме: способы защиты населения и оружия массового поражения.	Подготовка докладов и/или рефератов
Тема 5. защита докладов по теме противорадиационного укрытия.	Подготовка докладов и/или рефератов
Тема 6. исследование по конкретной теме и оформление результатов в виде рефератов по теме: «Содержание и организация мероприятий по локализации и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций Мирного и военного времени».	Подготовка докладов и/или рефератов
Тема 7. защита докладов и рефератов по мерам и правилам пожарной безопасности	Подготовка докладов и/или рефератов
Тема 8. национальные интересы РФ в экономических и политических сферах.	Подготовка докладов и/или рефератов
Тема 9. подготовка сообщений с презентаций к семинару по теме «Виды и рода войск»	Подготовка докладов и/или рефератов
Тема 10. подготовка сообщений с презентаций к семинару по теме «Виды и рода войск Вооруженных Сил РФ».	Подготовка докладов и/или рефератов
Тема 11. подготовка доклады и их защита на темы: «Оказание первой помощи при кровотечениях», «Первая медицинская помощь при незначительных ранах», «Оказание первой медицинской помощи при травмах опорно – двигательного аппарата», «Оказание первой медицинской помощи при отравлениях», «Оказание первой медицинской помощи при ожогах».	Подготовка докладов и/или рефератов

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ДОКЛАДА

Регламент устного публичного выступления – не более 10 минут. Искусство устного выступления состоит не только в отличном знании предмета речи, но и в умении преподнести свои мысли и убеждения правильно и упорядоченно, красноречиво и увлекательно. Любое устное выступление должно удовлетворять *трем основным критериям*, которые в конечном итоге и приводят к успеху: это критерий правильности,

т.е. соответствия языковым нормам, критерий смысловой адекватности, т.е. соответствия содержания выступления реальности, и критерий эффективности, т.е. соответствия достигнутых результатов поставленной цели. Работу по подготовке устного выступления можно разделить на два основных этапа: докоммуникативный этап (подготовка выступления) и коммуникативный этап (взаимодействие с аудиторией). Работа по подготовке устного выступления начинается с формулировки темы. Лучше всего тему сформулировать таким образом, чтобы ее первое слово обозначало наименование полученного в ходе выполнения проекта научного результата (например, «Технология изготовления...», «Модель развития...», «Система управления...», «Методика выявления...» и пр.). Тема выступления не должна быть перегруженной, нельзя "объять необъятное", охват большого количества вопросов приведет к их беглому перечислению, к декларативности вместо глубокого анализа. Неудачные формулировки - слишком длинные или слишком краткие и общие, очень банальные и скучные, не содержащие проблемы, оторванные от дальнейшего текста и т.д. Само выступление должно состоять из трех частей – вступления (10-15% общего времени), основной части (60-70%) и заключения (20-25%). Вступление включает в себя представление авторов (фамилия, имя, отчество, при необходимости место учебы/работы, статус), название доклада, расшифровку подзаголовка с целью точного определения содержания выступления, четкое определение стержневой идеи. Стержневая идея проекта понимается как основной тезис, ключевое положение. Стержневая идея дает возможность задать определенную тональность выступлению. Сформулировать основной тезис означает ответить на вопрос, зачем говорить (цель) и о чем говорить (средства достижения цели). Требования к основному тезису выступления:

- фраза должна утверждать главную мысль и соответствовать цели выступления;
- суждение должно быть кратким, ясным, легко удерживаться в кратковременной памяти;
- мысль должна пониматься однозначно, не заключать в себе противоречия.

В речи может быть несколько стержневых идей, но не более трех. Самая частая ошибка в начале речи – либо извиняться, либо заявлять о своей неопытности. Результатом вступления должны быть заинтересованность слушателей, внимание и расположенность к презентатору и будущей теме. К аргументации в пользу стержневой идеи доклада можно привлекать фото-, видеофрагменты, аудиозаписи, фактологический материал. Цифровые данные для облегчения восприятия лучше демонстрировать посредством таблиц и графиков, а не злоупотреблять их зачитыванием. Лучше всего, когда в устном выступлении количество цифрового материала ограничено, на него лучше ссылаться, а не приводить полностью, так как обилие цифр скорее утомляет слушателей, нежели

вызывает интерес. План развития основной части должен быть ясным. Должно быть отобрано оптимальное количество фактов и необходимых примеров. В научном выступлении принято такое употребление форм слов: чаще используются глаголы настоящего времени во «вневременном» значении, возвратные и безличные глаголы, преобладание форм 3-го лица глагола, форм несовершенного вида, используются неопределенно-личные предложения. Перед тем как использовать в своей презентации корпоративный и специализированный жаргон или термины, вы должны быть уверены, что аудитория поймет, о чем вы говорите. Если использование специальных терминов и слов, которые часть аудитории может не понять, необходимо, то постарайтесь дать краткую характеристику каждому из них, когда употребляете их в процессе презентации впервые. Самые частые ошибки в основной части доклада - выход за пределы рассматриваемых вопросов, перекрывание пунктов плана, усложнение отдельных положений речи, а также перегрузка текста теоретическими рассуждениями, обилие затронутых вопросов (декларативность, бездоказательность), отсутствие связи между частями выступления, несоразмерность частей выступления (затянутое вступление, скомканность основных положений, заключения).

В заключении необходимо сформулировать выводы, которые следуют из основной идеи (идей) выступления. Правильно построенное заключение способствует хорошему впечатлению от выступления в целом. В заключении имеет смысл повторить стержневую идею и, кроме того, вновь (в кратком виде) вернуться к тем моментам основной части, которые вызвали интерес слушателей. Закончить выступление можно решительным заявлением. Вступление и заключение требуют обязательной подготовки, их труднее всего создавать на ходу. Психологи доказали, что лучше всего запоминается сказанное в начале и в конце доклада ("закон края"), поэтому вступление должно привлечь внимание слушателей, заинтересовать их, подготовить к восприятию темы, ввести в нее (не вступление важно само по себе, а его соотнесение с остальными частями), а заключение должно обобщить в сжатом виде все сказанное, усилить и сгустить основную мысль, оно должно быть таким, "чтобы слушатели почувствовали, что дальше говорить нечего" (А.Ф. Кони). В ключевых высказываниях следует использовать фразы, программирующие заинтересованность. Вот некоторые обороты, способствующие повышению интереса: - «Это Вам позволит...» - «Благодаря этому вы получите...» - «Это позволит избежать...» - «Это повышает Ваши...» - «Это дает Вам дополнительно...» - «Это делает вас...» - «За счет этого вы можете...»

После подготовки текста / плана выступления полезно проконтролировать себя вопросами:

- Вызывает ли мое выступление интерес?
- Достаточно ли я знаю по данному вопросу, и имеется ли у меня достаточно данных?
- Смогу ли я закончить выступление в отведенное время?
- Соответствует ли мое выступление уровню моих знаний и опыту?

При подготовке к выступлению необходимо выбрать способ выступления: устное изложение с опорой на конспект (опорой могут также служить заранее подготовленные слайды) или чтение подготовленного текста. Отметим, однако, что чтение заранее написанного текста значительно уменьшает влияние выступления на аудиторию. Запоминание написанного текста заметно сковывает выступающего и привязывает к заранее составленному плану, не давая возможности откликаться на реакцию аудитории. Общеизвестно, что бесстрастная и вялая речь не вызывает отклика у слушателей, какой бы интересной и важной темы она ни касалась. И наоборот, иной раз даже не совсем складное выступление может затронуть аудиторию, если оратор говорит об актуальной проблеме, если аудитория чувствует компетентность выступающего. Яркая, энергичная речь, отражающая увлеченность оратора, его уверенность, обладает значительной внушающей силой.

Во время выступления важно постоянно контролировать реакцию слушателей. Внимательность и наблюдательность в сочетании с опытом позволяют оратору уловить настроение публики. Возможно, рассмотрение некоторых вопросов придется сократить или вовсе отказаться от них. Часто удачная шутка может разрядить атмосферу. После выступления нужно быть готовым к ответам на возникшие у аудитории вопросы.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВЛЕНИЮ РЕФЕРАТА

Внеаудиторная самостоятельная работа в форме реферата является индивидуальной самостоятельно выполненной работой студента.

Реферат, как правило, должен содержать следующие структурные элементы:

1. титульный лист;
2. содержание;
3. введение;
4. основная часть;
5. заключение;
6. список использованных источников;
7. приложения (при необходимости).

Примерный объем в машинописных страницах составляющих реферата представлен в таблице.

Наименование частей реферата	Количество страниц
Титульный лист	1
Содержание (с указанием страниц)	1
Введение	2
Основная часть	10-15
Заключение	1-2
Список использованных источников	1-2
Приложения	Без ограничений

Главы основной части реферата могут носить теоретический, методологический и аналитический характер. Обязательным для реферата является логическая связь между главами и последовательное развитие основной темы на протяжении всей работы, самостоятельное изложение материала, аргументированность выводов. Также обязательным является наличие в основной части реферата ссылок на использованные источники. Изложение необходимо вести от третьего лица («Автор полагает...») либо использовать безличные конструкции и неопределенно-личные предложения («На втором этапе исследуются следующие подходы...», «Проведенное исследование позволило доказать...» и т.п.). В заключении логически последовательно излагаются выводы, к которым пришел студент в результате выполнения реферата. Заключение должно кратко

характеризовать решение всех поставленных во введении задач и достижение цели реферата. Список использованных источников является составной частью работы и отражает степень изученности рассматриваемой проблемы. Количество источников в списке определяется студентом самостоятельно, для реферата их рекомендуемое количество от 5 до 10. При этом в списке обязательно должны присутствовать источники, изданные в последние 3 года, а также ныне действующие нормативно-правовые акты, регулирующие отношения, рассматриваемые в реферате. В приложения следует относить вспомогательный материал, который при включении в основную часть работы загромождает текст (таблицы вспомогательных данных, инструкции, методики, формы документов и т.п.).

Оформление реферата

При выполнении внеаудиторной самостоятельной работы в виде реферата необходимо соблюдать следующие требования:

- на одной стороне листа белой бумаги формата А-4
- размер шрифта - 12; Times New Roman, цвет - черный
- межстрочный интервал - полуторный
- поля на странице – размер левого поля – 2 см, правого – 1 см, верхнего - 2 см, нижнего – 2 см.
- отформатировано по ширине листа
- на первой странице необходимо изложить план (содержание) работы.
- в конце работы необходимо указать источники использованной литературы.

Список использованных источников должен формироваться в алфавитном порядке по фамилии авторов. Литература обычно группируется в списке в такой последовательности:

1. законодательные и нормативно-методические документы и материалы;
2. специальная научная отечественная и зарубежная литература (монографии, учебники, научные статьи и т.п.);
3. статистические, инструктивные и отчетные материалы предприятий, организаций и учреждений.

Включенная в список литература нумеруется сплошным порядком от первого до последнего названия. По каждому литературному источнику указывается: автор (или группа авторов), полное название книги или статьи, место и наименование издательства (для книг и брошюр), год издания; для журнальных статей указывается наименование журнала, год выпуска и номер. По сборникам трудов (статей) указывается автор статьи, ее название и далее название книги (сборника) и ее выходные данные. Приложения следует оформлять как продолжение реферата на его последующих страницах. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы. Вверху страницы справа указывается слово "Приложение" и его номер. Приложение должно иметь заголовок, который располагается по центру листа отдельной строкой и печатается прописными буквами. Приложения следует нумеровать порядковой нумерацией арабскими цифрами. На все приложения в тексте работы должны быть ссылки. Располагать приложения следует в порядке появления ссылок на них в тексте.

Критерии оценки реферата

Срок сдачи готового реферата определяется утвержденным графиком. В случае отрицательного заключения преподавателя студент обязан доработать или переработать реферат. Срок доработки реферата устанавливается руководителем с учетом сущности замечаний и объема необходимой доработки. Реферат оценивается по системе: Оценка "отлично" выставляется за реферат, который носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенный материал, с соответствующими обоснованными выводами.

Оценка "хорошо" выставляется за грамотно выполненный во всех отношениях реферат при наличии небольших недочетов в его содержании или оформлении. Оценка "удовлетворительно" выставляется за реферат, который удовлетворяет всем предъявляемым требованиям, но отличается поверхностностью, в нем просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные выводы. Оценка "неудовлетворительно" выставляется за реферат, который не носит исследовательского характера, не содержит анализа источников и подходов по выбранной теме, выводы носят декларативный характер. Студент, не представивший в установленный срок готовый реферат по дисциплине учебного плана или представивший реферат, который был оценен на «неудовлетворительно», считается имеющим академическую задолженность и не допускается к сдаче экзамена по данной дисциплине.

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Башкирский государственный педагогический университет
им.М.Акмуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных
комплексов

дисциплина: СЦГ.04 Физическая культура

разработал: Харипова Эльвина Ириковна

преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

Практическое занятие №1. Написание рефератов на тему «Спортивные достижения», выступление с докладами.

Рекомендации к оформлению реферата

1. Ясность и грамотность изложения, системность и логичность в подаче материала. Не должно быть речевых, орфографических и других ошибок.

2. Единообразное расположение текста, названий разделов, примечаний.

3. Объем реферата - не более 15 печатных страниц.

4. Реферат оформляется на бумаге для машинописных работ или на стандартном листе размером 210х297 мм (формат А4), при этом используется только одна сторона.

шрифт - Times New Roman;

- размер - 14

- строк - 28-30

- межстрочный интервал - 1,5

- поля:

левое - 3 см, правое - 1 см, верхнее, нижнее - 2 см.

Все структурные элементы реферата - содержание, введение, основная часть (перечень пунктов), заключение, список источников информации, приложение - печатаются с новой страницы.

Все страницы должны иметь сквозную нумерацию в верхнем правом углу (цифрой), начинающуюся с титульного листа (на нем номер страницы не ставится).

Практическое занятие №2. Выполнение кроссов с равномерной скоростью, совершенствование техники выполнения кросса.

Составление и демонстрация комплекса ОРУ для занятий легкой атлетикой.

Тренировки в оздоровительном беге от 1000 м до 1500 м.

Практическое занятие №3. Выполнение скоростных упражнений, техники низкого старта и стартового ускорения; бег по дистанции; финиширование, специальные упражнения

Бег с низкого старта разделяется на три фазы:

2. На старт

По команде «на старт» спортсмен упирается руками в стартовую линию, ноги согнуты в коленях. При этом одна нога ставится чуть впереди, другая – сзади, и именно она упирается коленом в дорожку. Голова опущена, взгляд направлен вниз.

2.Внимание

По команде «внимание» колено отрывается от земли, таз поднимается, плечи подаются немного вперёд, а вес тела переносится на переднюю ногу.

3.Марш!

По команде «марш» или выстрелу стартового пистолета спортсмен отрывает обе руки от пола, задняя нога совершает мощный толчок и первый беговой шаг, и всё тело стремится вперёд, к финишу.

Правила

Помимо определённых телодвижений, которые совершает спортсмен в зависимости от трёх команд судьи, существуют ещё правила низкого старта.

- Во время команды «на старт» руки спортсмена не должны ни на один сантиметр пересекать стартовую линию.
- Судья не даст команду «внимание», если хоть один из участников забега не застыл неподвижно в стартовых колодках.

- Иногда в положении «на старт» атлет может почувствовать, что колодки установлены неудобно или ему что-то мешает. До команды «внимание» он имеет право поднять руку и выйти из стартовых колодок. Стартёр в этом случае поднимает всех участников забега и команда «на старт» даётся ещё раз.
- Если по команде «внимание» кто-то из участников раньше выстрела выбегает из колодок или даже просто дёргает плечами вперёд, судья поднимает всех спортсменов либо делает два выстрела из стартового пистолета подряд и объявляет фальстарт.

Составление комплекса ОРУ для занятий легкой атлетикой.

Тренировки в оздоровительном беге от 60 м до 100 м.

Практическое занятие №4. Выполнение скоростных упражнений: - повторные ускорения с ходу на различных отрезках (60 -150м) -бег с низкого старта на прямой и по повороту на 60 -80м -бег с низкого старта с фиксацией времени на дистанциях 10,100,200,300,400м -специальные упражнения спринтеров.

- Старты из разных положений: с опорой на одну руку, из выпада, из упора лёжа, из полного приседа;
- Бег с низкого старта без колодок по команде и без неё;
- Бег с высоким подниманием бедра в упоре;
- Бег с высоким подниманием бедра с нарастающей скоростью;
- Максимально частое сведение ног в разножке;
- Прыжковые упражнения – скачки, многоскоки, перескоки, выпрыгивания с полного и полуприседа;
- Бег с сопротивлением – с резинкой или с отягощением.

Практическое занятие №5. Выполнение эстафетного бега 4x100, челночного бега. Выполнение приёмов и передачи эстафетной палочки.

Передача эстафетной палочки между спортсменами – вот главная составная часть подобных соревнований, на ней сосредоточены основные правила и ошибки этой дисциплины. Какого-то сложного устава в эстафетном беге нет, и всё сводится к тому, что все спортсмены должны строго придерживаться следующих правил:

- Принять палочку можно в зоне передачи, длина которой 20 метров, спортсмены выбегают из этого коридора уже с палочкой в руках.

- Начинать разгон можно за 10 метров до начала зоны передачи эстафеты.

- Если палочка упала, поднять её может только тот, кто уронил.

- Передача палочки осуществляется из правой руки в левую, а затем из левой в правую.

- Палочку нельзя бросать между участниками, передача происходит вкладыванием палочки в руку.

- Запрещено обрабатывать руки какими-либо веществами или надевать перчатки, чтобы облегчить передачу эстафеты.

- В эстафете 4 по 100 метров каждый атлет должен бежать по своей дорожке.

- В эстафете 4 по 400 метров по отдельным дорожкам бегут первый круг и первый вираж второго этапа.

Из этих простых правил понятно, что наиболее часто встречающиеся ошибки в эстафетном беге заключаются в потере палочки и её передаче вне коридора. Но есть ли требования к тому, каким должен быть этот главный атрибут эстафеты?

Да, все палочки изготавливаются по принятому образцу:

масса: 50-150 г;

длина: 28-30 см;

окружность полой трубки: 12-13 см;

цвет: яркий, чтобы хорошо был замечен судьям и зрителям;

материал: пластмасса, дерево, металл.

Практическое занятие №6. Выполнение прыжка в длину с места, с разбега, выполнение упражнений.

технику целостного прыжка в длину с разбега можно разделить на четыре части (рис.1):

— разбег;

— отталкивание;

— полет;

— приземление.

Разбег

Разбег в прыжках в длину служит для создания оптимальной скорости прыгуна. Скорость разбега в этом виде в наибольшей степени приближается к максимальной скорости, которую может развить спортсмен, в отличие от других видов прыжков. Длина разбега и количество беговых шагов зависят от индивидуальных особенностей спортсмена и его физической подготовленности. Ведущие спортсмены применяют до 24 беговых шагов при длине разбега около 50 м. У женщин эти значения несколько меньше —

до 22 беговых шагов при длине разбега свыше 40 м. Сам разбег условно можно разделить на три части: начало разбега, приобретение скорости разбе

Отталкивание

Эта часть прыжка начинается с момента постановки ноги на место отталкивания. Нога ставится на всю стопу с акцентом на внешний свод, некоторые спортсмены ставят ногу с пятки. В обоих случаях возможно некоторое скольжение стопы вперед на 2 — 5 см, особенно это наблюдается при постановке ноги с пятки, так как на ней нет шипов и она может скользить вперед. Этому способствует также нерациональная постановка толчковой ноги, расположенной слишком далеко от проекции ОЦМ.

Оптимальный угол постановки толчковой ноги — около 70° , Нога слегка сгибается в коленном суставе. Начинаящим прыгунам и спортсменам с недостаточным развитием силы ног не рекомендуется искусственно сгибать ногу в колене, так как прыгун может не справиться с воздействующими на него силами реакции опоры. В фазе амортизации (с момента постановки ноги на опору до момента вертикали) в первые доли секунды происходит резкое увеличение сил реакции опоры, затем происходит быстрое их снижение. Под действием этих сил происходит сгибание в коленном и тазобедренном суставах. С момента вертикали, когда маховая нога активно выносятся вперед—вверх, выполняется разгибание в этих суставах. До момента вертикали происходит некоторое увеличение сил реакции опоры за счет работы мышц и инерционных свойств маховой ноги и рук.

Полет

После отрыва тела прыгуна от места отталкивания начинается полетная фаза, где все движения подчинены сохранению равновесия и созданию оптимальных условий для приземления. Отталкивание придает ОЦМ траекторию движения, определяющуюся величиной начальной скорости вылета тела прыгуна, углом вылета и высотой вылета. Ведущие прыгуны мира достигают начальной скорости примерно 9,4—9,8 м/с. Высота подъема

ОЦМ равняется примерно 50 — 70 см. Условно полетную фазу прыжка можно разделить на три части: 1) взлет, 2) горизонтальное движение вперед и 3) подготовка к приземлению.

Приземление

Эта заключительная часть прыжка имеет большое значение для его дальности. Подготовка к приземлению начинается в последней части полета, когда ОЦМ прыгуна опускается до высоты его во время отталкивания. Прыгун выпрямляет ноги в коленных суставах, плечи уходят вперед, руки, чуть согнутые в локтевых суставах, отводятся как можно дальше назад. Для эффективности приземления надо удерживать ноги так, чтобы их продольная ось была под более острым углом к поверхности приземления.

Практическое занятие №7. Выполнение контрольных нормативов в беге и прыжках.

Контрольное упражнение	единица измерения	мальчики оценка "5"	мальчики оценка "4"	мальчики оценка "3"	девочки оценка "5"	девочки оценка "4"	девочки оценка "3"
Бег 30 метров	секунд	4,7	5,2	5,7	5,4	5,8	6,2
Бег 100 метров	секунд	14,4	14,8	15,5	16,5	17,2	18,2
Бег 2000 метров	мин:сек	-	-	-	10:20	11:15	12:10
Бег 3000 метров	мин:сек	12:40	13:30	14:30	-	-	-
Прыжки в длину с места	см	220	210	190	185	170	160

Практическое занятие №8. Выполнение комплекса упражнений, направленных на развитие мышц ног, спины и пресса. Используется: гимнастические скамейки, ОРУ в парах и индивидуально, упражнения со скакалок

1. Приседания

Встаньте, расставив ноги на ширине плеч, носки слегка выступают вперед, для равновесия сцепите руки в замок перед собой. Отведите бёдра назад и согните колени так, чтобы опуститься как можно ниже. Не заваливайтесь вперёд, грудь и спина выпрямлены. Сгибая колени и поднимаясь в исходное положение, делайте упор на пятки. Повторите упражнение 10-15 раз.

2. Выпады вперёд

Ноги на ширине плеч, выполните выпад вперед правой ногой, сгибая оба колена на 90 градусов. Упирайтесь на правую пятку, чтобы встать. Затем повторите выпад левой ногой. Продолжайте идти вперёд, при этом следите, чтобы колено, уходящее назад, не касалось пола.

Это упражнение можно выполнять как с собственным весом, так и с гантелями в каждой руке для дополнительного утяжеления. Сделайте по 10-15 повторений на каждую ногу.

3. Равновесие на одной ноге

Встаньте, положив руки на бедра. Перенесите вес тела на левую ногу, подняв правое колено так, чтобы бедро, колено и лодыжка были под углом 90 градусов. Удерживайте это положение в течение 30-60 секунд, затем повторите на другой ноге.

4. Выпады назад

Встаньте, ноги вместе. Сделайте выпад правой ногой назад так, чтобы оба колена сгибались под углом 90 градусов. Правое колено при этом не касается пола. Чтобы вернуться в исходное положение, сделайте упор на левую пятку. Повторите выпад левой ногой. Продолжайте чередовать от 10 до 15 повторений на каждую ногу.

5. Мостик на одной ноге

Лягте на спину, колени согнуты, ступни расставлены, руки вытянуты по бокам. Поднимите правую ногу вверх, оба колена при этом на одном уровне. Упираясь на левую пятку, поднимайте бедра вверх: важно чувствовать напряжение ягодичных мышц. Опуститесь в исходное положение.

6. Сплит-приседания

Отведите правую ногу назад и положите тыльную часть ступни на скамейку/стул/фитбол, стоящий позади. Шагните левой ногой максимально далеко вперёд, чтобы создать на сгибе колена угол 90 градусов. Когда вы опускаетесь вниз, внутренняя часть обоих бёдер прижата друг к другу. Правое колено должно быть направлено вниз, к полу.

Скачайте тренировочные программы к марафону и полумарафону и начните подготовку уже сегодня!

Чтобы вернуться в исходное положение, сделайте упор на левую пятку. Выполняйте по 10-15 повторений на каждую ногу.

7. Ягодичный мостик

Лежа на спине, согните колени и поставьте ступни на пол. Делая упор на пятки, сжимайте ягодицы и поднимайте бедра вверх. Ваше тело должно

образовать прямую линию от плеч до колен. Опуститесь вниз. Выполните 10-15 повторений.

8. Плиометрические выпады

Ноги на ширине плеч. Сделайте шаг левой ногой назад и опуститесь в выпад, колени при этом согнуты под углом 90 градусов. Делайте упор на правую пятку, чтобы подпрыгнуть и поменять ноги. Таким образом, вы приземляетесь в положении выпада – левой ногой вперед.

Продолжайте чередовать выпады с прыжком в середине, стремясь увеличить время в прыжке. 10-15 повторений на каждую ногу.

9. Полуприсед на одной ноге

Перенесите вес тела на левую ногу, поднимая правое колено так, чтобы голень была параллельна полу. Отведите бёдра назад и согните левое колено, чтобы опуститься в так называемый полуприсед. Руки вытяните перед собой для равновесия. Вес тела перенесите на левую пятку.

Вернитесь в исходное положение и повторите 10-15 повторений на каждую ногу.

10. Укрепление икр

Необходимо встать на небольшую, но крепкую тумбу, ступеньку, ящик. Ноги на ширине плеч, прямые, пятки выдвинуты за край ступеньки. В таком положении задержитесь на несколько секунд, затем опустите пятки вниз. 10-15 повторений.

11. Плечевой мостик

Лягте на спину, колени согнуты, стопы стоят на полу. Руки лежат вдоль туловища. Напрягите ягодичные мышцы и поднимите бедра от пола максимально вверх. Соедините руки под ягодицами в замок. Вернитесь в исходное положение и сделайте еще 10-15 повторений.

12. Подъем икр с согнутыми коленями

Встаньте на край ступеньки или коробки, ноги на ширине плеч, колени согнуты примерно на 45 градусов. Перенесите вес тела на правую ногу, левая нога свободно висит в воздухе. Пятка правой ноги максимально вынесена за край коробки

Задержитесь в таком положении на несколько секунд, затем опустите пятки вниз. Выполните 10-15 повторений, затем повторите на другой ноге.

13. Подъём на носочках

Встаньте левой ногой на ступеньку или степ-платформу, правая пятка при этом свисает с края. Согните левое колено, чтобы опустить правую пятку ниже ступеньки, затем поднимайтесь на носок, в исходное положение. Повторите по 10-15 раз на каждую ногу.

14. Укрепление икр – 2 вариант

Встаньте на ступеньку или степ-платформу. Ноги на ширине плеч, пятки выходят за край ступеньки. Медленно, контролируя равновесие, опустите пятки вниз. Задержитесь на несколько секунд, затем также размеренно и плавно вернитесь в исходное положение. 10-15 повторений.

Практическое занятие №9. Выполнение ОРУ с гантелями, упражнения силовой направленности (подтягивания, статические упражнения)

1. И. п. – о.с., гантели к плечам.

1 – 2 – встать на носки, гантели вверх;

3 – 4 – и. п.

2. И. п. – о.с., гантели к плечам.

1 – выпад правой вперед, гантели вверх

2 – и. п.;

3 – 4 – то же с левой ноги.

3. И. п. – о.с., гантели вверх.

1 – 3 – пружинистые наклоны вперёд, гантели к плечам;

4 – и. п.

4. И. п. – о.с., гантели вниз.

1 – согнуть руки в локтях, гантели к плечам;

2 – и. п.

3-4 – тоже

5. И. п. – сед, гантели вверх.

1 – 2 – лечь, гантели к плечам;

3 – 4 – и.п.

6. И. п. – лежа на спине, гантели в стороны.

1 – 2 – гантели вперед;

3 – 4 – и. п.

7. И. п. – стойка ноги врозь, гантели к плечам.

1 – наклон вправо, левую руку вверх;

2 – и. п.;

3 – 4 – то же влево.

8. И. п. – о.с., гантели внизу.

1 – 4 – четыре прыжка на месте;

5 – прыжок ноги врозь, гантели к плечам;

6– прыжок ноги вместе, гантели вниз;

7 – прыжок ноги врозь, гантели к плечам;

8 – прыжок ноги вместе, гантели вниз

Практическое занятие №10. Выполнение комплекса упражнений направленных на развитие всех групп мышц, выносливость, быстроту, ловкость.

Упражнение	Количество повторений/Время выполнения
Приседания	16
Отжимания от пола	16
Выпады	16
Бег на месте с высоко поднятыми коленями	10 сек
Берпи	3

Практическое занятие № 12. Освоение техники лыжных ходов.

Лыжные хода делятся на две группы-стиля передвижения: классические и коньковые. Они отличаются тем, что в классических ходах отталкивание ногой осуществляется от неподвижной опоры, то есть в момент отталкивания лыжа останавливается и прерывает своё скольжение. В коньковых ходах отталкивание осуществляется скользящей лыжей, что обуславливает их более высокую скорость.

При передвижении классическим стилем лыжи, как правило, расположены параллельно друг другу и находятся в лыжне. Классические хода разделяют по способу отталкивания палками на попеременные и одновременные и по количеству шагов на бесшажные, одношажные, двухшажные и так далее. Во всех ходах, кроме бесшажных, в которых не используется отталкивание ногами, отталкивание осуществляется скользящей поверхностью лыжи, сцепление которой со снегом обеспечивается с помощью держащей мази, специальной ворсистой вставки – камуса, или насечек, расположенных в центральной части скользящей поверхности (под колодкой). Разберем самые популярные классические хода.

Практическое занятие № 14. Овладение техникой выполнения удара и техническими приемами, для переигрывания соперника за счёт разнообразных технических действий. Выполнение нападающего удара в различных тренировочных условиях.

Нападающий удар является одним из самых зрелищных и сложных технических элементов волейбола, который заключается в перебивании мяча одной рукой на сторону соперника выше верхнего края сетки.

Этот элемент игры требует от игрока не только физической силы и ловкости, но и хорошей техники и координации движений. Важными аспектами выполнения нападающего удара являются правильный разбег, выбор места отталкивания, техника удара по летящему мячу в наивысшей точке прыжка и приземление. Все эти действия реализуются в условиях дефицита времени (1-3 с).

Требования для овладения техникой нападающего удара:

Высокая быстрота перемещения

Высокий прыжок

Высокий уровень координации движений

Быстрая реакция

Важно отметить, что у игроков, играющих левой и правой рукой, присутствуют отличия в технике. Пример для спортсмена-правши:

Волейболист, определив возможное направление и скорость полёта мяча, начинает движение в сторону места отталкивания. При стопорящем шаге правой ноги, руки опускаются вниз-назад. Затем, ставя левую ногу немного внутрь, волейболист становится на две ноги. С помощью махового движения рук вперёд-вверх и разгибания ног, выполняет отталкивание вверх. Левая рука останавливается на уровне плеч, а правая рука, сгибаясь в локтевом суставе, отводится назад и располагается над плечом. В это время туловище прогибается, а ноги остаются согнутыми в коленных суставах. Удар по мячу осуществляется последовательным сгибанием туловища и разгибанием правой руки, при этом левая рука согнутой в локте прижимается к корпусу, а ноги разгибаются. В момент ударного движения рука полностью выпрямляется вверх-вперёд, следуя за мячом, а расслабленная кисть прикладывается сзади-сверху и опускается вниз. Волейболист приземляется после удара на полусогнутые ноги.

Структура нападающего удара:

Разбег

Отталкивание

Замах

Встречное ударное движение

Приземление

Переход к последующим действиям

Умение выполнять качественный нападающий удар повышает шансы команды на успешное завершение атаки, так как этот элемент в волейболе является одним из ключевых моментов игры.

Практическое занятие № 15. Освоение техники группового и одиночного блока, в движение и на месте. Подстраховка после блокирования.

Определяющее значение при постановке блока имеет выбор места для прыжка, его высота и своевременность. При ударах с высоких и средних передач блокирующий прыгает после атакующего, при атаках с низких передач — одновременно с ним, при атаках на взлёте — раньше атакующего.

При постановке блока игрок, находящийся в непосредственной близости от сетки, выпрыгивает вверх, разгибает руки в локтях и поднимает их над сеткой. Кисти рук с расставленными пальцами по достижении верхнего края сетки производят движение вверх-вперёд через сетку. В момент удара по мячу кисти сгибают в лучезапястных суставах для противодействия атаке и направления мяча вперёд-вниз, на сторону соперника. При блокировании атакующих ударов на краях сетки и при попытке соперника нанести удар по блоку с целью отскока мяча в аут ладонь руки, ближней к краю, поворачивают внутрь так, чтобы при ударе в блок мяч отскочил на площадку соперника.

Выполняться блокирование может как с места, так и после передвижения. При одиночном неподвижном зонном блоке игрок закрывает определённую зону своей половины площадки, при подвижном ловящем он пытается закрыть истинное направление нападающего удара. Отражение атак с высоких передач и ударов с переводом осуществляется, как правило, при групповом блоке. При этом место для прыжка выбирает игрок, блокирующий ходовое направление, а другие «пристраиваются» к нему[1][2].

Практическое занятие № 16. Обучение принимать наиболее целесообразное место для последующих технических приёмов, варьировать технические

действия в зависимости от ситуации на площадке. Отработка индивидуальных, групповых и командных действий.

Командные тактические действия

Организация командных взаимодействий в нападении осуществляется по трем направлениям: со второй передачи игрока передней линии (одной из зон атаки, преимущественно 3 и 2); со второй передачи игрока, выходящего из тыловых зон в одну из зон атаки; с первой передачи или откидки (передачи в прыжке). (Расположение зон на площадке и их нумерацию см.: Волейбол: Правила соревнований.—М., 1986.) К вынужденным способам организации взаимодействий в нападении относятся случаи, когда вторую передачу для завершающих действий выполняют игроки тыловых зон в результате некачественного приема мяча.

Групповые тактические действия

Под групповыми тактическими действиями понимают взаимодействия двух или нескольких игроков, решающих часть общеконандной задачи. Групповые взаимодействия осуществляются:

1. Между игроками задней и передней линии (принимающими подачу и нападающий удар со связующим) при игре связующего в передней линии.
2. То же, но при выходе связующего со второй линии (при второй передаче на удар).
3. Принимающих подачу и нападающий удар с нападающими.
4. Нападающих с нападающими при имитации атакующего удара и откидке.

Практическое занятие № 17. Выполнение передач и подач, выполнение ударов, игра на блоке.

Основные правила подачи:

Игрок должен выполнять подачу только после свистка судьи.

Мяч необходимо подбросить и ударить, чтобы он пересёк сетку и попал в игровую зону противника.

Если мяч касается сетки, но продолжает движение, розыгрыш считается действительным.

Нарушением считается выход за пределы зоны подачи или неправильное выполнение удара.

Соблюдение этих правил помогает поддерживать честный ход игры и равные шансы для обеих команд.

Виды волейбольных подач

Разновидности подачи в волейболе зависят от уровня подготовки игрока, тактической ситуации и стиля игры. Каждый вид подачи имеет свои особенности и применяется для достижения определённых целей.

Нижняя подача

Это самый простой способ подачи, часто используемый начинающими игроками. Мяч подбрасывается на небольшую высоту и ударяется снизу рукой или кулаком. Такой вид подачи позволяет контролировать траекторию мяча, но является менее эффективным против опытных соперников.

Техника исполнения нижней подачи – простейшая среди видов ввода мяча. Это начальный вариант, доступный начинающим любителям и самым юным волейболистам.

Мяч подбрасывается чуть вверх одной рукой, а второй производится удар снизу. Свободная конечность должна быть сжата в кулак. В результате правильного выполнения нижней подачи мяч высоко взмывает вверх, опускаясь на чужой половине площадки.

Такой способ, как и еще одна разновидность нижней подачи – боковая, не представляет опасности для соперничающей стороны и практически не используется в профессиональном спорте.

Нижняя подача в волейболе

Верхняя подача

Верхняя подача предполагает подброс мяча на высоту около одного метра и нанесение удара сверху. Верхняя прямая подача в волейболе требует хорошей техники, так как позволяет развивать высокую скорость мяча и задавать ему точное направление.

Чтобы выполнить сильный прямой верхний ввод мяча, необходимо поставить ноги на ширину плеч, затем подбросить мяч вытянутой вперед рукой. Второй же рукой совершить замах и сильно ударить ладонью по мячу, нацелившись в конкретную точку чужой половины. Такая подача требует расчета силы и высоты выброса мяча. Если расчет выполнен неверно, скорей всего, последует ошибка. Слишком низко посланный снаряд попадет в сетку, а излишне сильно отправленный мяч угодит за пределы площадки.

Верхняя подача в волейболе

Боковая подача

Этот вид подачи менее распространён, но используется для создания нестандартных траекторий мяча. Удар наносится по мячу сбоку, что заставляет его изменять направление и усложняет приём для соперника.

Кручёная подача

Кручёная подача является одной из самых сложных для освоения. Удар выполняется таким образом, чтобы мяч вращался вокруг своей оси. Это делает траекторию его полёта непредсказуемой и затрудняет приём.

Крученая подача схожа по техники с силовой подачей. Отличие лишь в том, что удар осуществляется не по центру мяча, а чуть правее или левее. В зависимости от того, куда спортсмен рассчитывает послать снаряд.

Силовая подача

Силовая подача характеризуется высокой скоростью и мощным ударом. Часто выполняется в прыжке, что позволяет увеличивать силу удара. Её преимущество заключается в сложном приёме для соперника, но она требует значительных физических усилий.

Мяч при силовой подаче подбрасывается высоко вверх и как бы на ход движения. Перемещаясь в сторону подброшенного мяча, спортсмен фактически совершает разбег, увеличивая потенциальную силу полета подачи. До того как мяч начнет опускаться, волейболист толкается от поверхности и взмывает в воздух. Не бьющая рука отставлена в сторону, будто указывая направления подачи. Другой рукой совершается сильный замах – попасть по мячу требуется в верхней точки полета.

Планирующая подача

Планирующая подача отличается тем, что мяч летит без вращения. Из-за этого он может неожиданно изменять траекторию, что создаёт трудности для игроков принимающей команды.

Вызывает сложность для противника тем, что своим исполнением схожа с силовой подачей. Но в заключительной части подающий совершает не сильный размашистый кистевой удар по мячу, а короткий и резкий. В результате оппонент неожиданно вынужден принимать укороченную планирующую подачу, не сильный заряд под линию зону.

Практическое занятие № 18. Освоение устойчивого положения. Передвижение на площадке. Выполнение поворотов и остановки по отношению к защитнику

Передвижение на баскетбольной площадке возможно с мячом и без мяча. Техника игры представлена такими элементами как:

ходьба;

бег;

прыжки;

остановка;

повороты;

передвижение в защитной стойке;

перехват мяча;

ведение;

броски.

Практическое занятие № 19. Обучение структуре техники передач, ведения, броска. Выполнять технических приёмов без зрительного контроля. Упражнения для отработки ведения

Для того, чтобы овладеть навыками дриблинга и не допускать ошибок следует выполнять упражнение баскетбольным снарядом (мячом). Существует множество упражнений, который помогут усовершенствовать ведение мячом.

Отработка ведения с помощью вращения;

Ведение между ногами на месте;

Ротация отскока мяча от площадки;

Ведение разными руками;

Ведение двух мячей на месте;

Работа с тремя мячами;

Низкое ведение;

Работа на скамье;

Бег на пятках с ведением;

Поднимание бедра при ведении;

Ведение с прыжками;

Ведение мяча на высокой скорости;

Ведение нескольких мячей на высокой скорости;

Отработка ведения против соперника;

Изучение финтов. выполнение упражнения в различных тренировочных и игровых условиях.

Практическое занятие № 20. Отработка индивидуальных, групповых и командных действий в нападении.

Групповые и командные упражнения для обучения тактическим действиям в нападении:

1. Индивидуальные действия (выход игрока на свободное место).
2. Взаимодействие двух игроков с передачами мяча «отдал и вышел» (игрок передает мяч партнеру и быстро выбегает на свободное место, получает мяч и бросает его в корзину с места или после ведения).

3. Взаимодействие трех игроков с передачами и ведением мяча (быстро продвигаясь вперед, игроки передают мяч друг другу. Игрок, бегущий внутри, сначала несколько отстает от своих партнеров, а затем перед зоной штрафного броска меняется местами с игроком слева, который выходит для ловли мяча и последующего броска в корзину).

4. Взаимодействие трех игроков со встречным ведением мяча (три игрока передвигаются навстречу друг другу, по очереди ведя мяч и передавая его партнеру. Игрок, освободившись от защитника при встречном движении, бросает мяч в корзину с места или после ведения под щит).

5. Взаимодействие с заслонами {заслон - действие, с помощью которой игрок освобождает партнера от опеки защитника. Игрок, который ставит заслон, должен держать руки внизу и твердо стоять на полу. Он должен задержать защитника. Новичкам разрешается перекрестить руки на груди, чтобы принять на них часть удара. Самая распространенная ошибка - наклон по направлению соперника, сразу замечают судьи, фиксируя нарушения правил. Часто игрок, который ставит заслон, остается один, когда оба защитников бегут к игроку с мячом. В таком случае мяч следует немедленно направлять ему):

а) заслон для игрока без мяча (игрок приближается к защитнику партнера без мяча, располагаясь на близком расстоянии сбоку-сзади него, пересекает ему путь, игрок (у которого был защитник) выбегает после финта сторону поставленной завесу ловли мяча);

б) заслон для игрока с мячом (игрок без мяча бежит к защитнику партнера с мячом и ставит ему заслон. Игрок с мячом переходит на ведение сторону поставленной завесу).

Практическое занятие № 21. Отработка индивидуальных, групповых и командных действий в защите.

Групповые и командные упражнения для обучения тактическим действиям в защите:

1. Занимающиеся баскетболисты располагаются тройками — один нападающий и два защитника. Во время ведения мяча нападающим один из защитников, который находится ближе к нападающему, вступает с ним в активное противодействие. Как только нападающий баскетболист обойдет этого защитника, второй защитник, страхующий его, сразу же устремляется к нападающему.
2. Занимающиеся баскетболисты располагаются пятерками — три нападающих и два защитника. Защитники становятся друг за другом. Первый защитник атакует баскетболиста с мячом и, когда тот передает мяч, отступает назад, перекрывая возможную передачу. К нападающему, получившему мяч, выходит второй защитник.
3. То же, что и в упр. 2, но с участием четырех нападающих и трех защитников.
4. Занимающиеся располагаются четверками — два нападающих и два защитника. Нападающие баскетболисты передают мяч друг другу, защитники, передвигаясь приставными шагами, опекают их. Когда один из нападающих использует наведение, защитники меняются подопечными.
5. Расположение занимающихся то же, что и в упр. 4. Один из нападающих ставит заслон своему партнеру, который выходит из-за заслона и ведет мяч. Один из защитников переключается на выходящего нападающего, другой остается с первым нападающим.
6. Игры в баскетбол 2×2, 3×3 на одной половине площадки с применением одного из групповых действий.
7. Личная защита в области штрафного броска. Противодействие нападающим в непосредственной близости от защищаемой корзины.

8. Личная защита на половине площадки. Защитники вступают в противодействия с нападающими на своей половине площадки.

Практическое занятие № 22. Выполнение передач, ведения мяча, броска.

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Башкирский государственный педагогический университет им. М.
Акмуллы»
(ФГБОУ ВО «БГПУ им. М. Акмуллы»)
Колледж

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к самостоятельной работе студентов специальности
20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов
дисциплина СГЦ.04 «ФИЗИЧЕСКАЯ
КУЛЬТУРА»

Темы дисциплины	Содержание СРС
Тема 1.1. Физическая культура в профессиональной подготовке и социокультурное развитие личности	Развитие физических качеств, составить комплекс общеразвивающих упражнений для релаксации, для формирования правильной осанки, утренней и производственной зарядки.
Тема 2.1. Лёгкая атлетика.	Развитие физических качеств; составить комплекс общеразвивающих упражнений для мышц ног.
Тема 2.3. Спортивные игры.	техника выполнения передвижений в спортивных играх: стойки, остановки, прыжки, повороты. Виды передач Виды бросков Виды ударов Виды блокирования, Виды подач
Тема 2.4. Атлетическая гимнастика	Составить комплекс общеразвивающих упражнений для основных 5-ти физических качеств
Тема 2.5. Лыжная подготовка	Составить комплексы упражнений: координации, выносливости, быстроты, скорости Знать виды мазей, инвентаря ухода за лыжами, Способы подъемов, спусков и торможений.

Темы и виды СРС

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВЛЕНИЮ КОНСПЕКТА

Конспект представляет собой монтаж цитат одного текста. В результате конспектирования получается реферативная запись, насыщенная тезисами и выдержками из первоисточника, целостно и развернуто отражающими его суть. Рекомендуется следующая последовательность при составлении текстуального конспекта: определите цель составления конспекта. Читая

изучаемый материал в первый раз, подразделяйте его на основные смысловые части, выделяйте главные мысли, выводы. Если составляется план-конспект, сформулируйте его пункты и определите, что именно следует включить в план-конспект для раскрытия каждого из них. Наиболее существенные положения изучаемого материала (тезисы) последовательно и кратко излагайте своими словами или приводите в виде цитат. В конспект включаются не только основные положения, но и обосновывающие их выводы, конкретные факты и примеры (без подробного описания). Составляя конспект, можно отдельные слова и целые предложения писать сокращенно, выписывать только ключевые слова, вместо цитирования делать лишь ссылки на страницы конспектируемой работы, применять условные обозначения. Чтобы форма конспекта как можно более наглядно отражала его содержание, располагайте абзацы "ступеньками" подобно пунктам и подпунктам плана, применяйте разнообразные способы подчеркивания, используйте карандаши и ручки разного цвета. Используйте реферативный способ изложения (например: "Автор считает...", "раскрывает..."). Собственные комментарии, вопросы, раздумья располагайте на полях.

Правила конспектирования:

- Записать название конспектируемого произведения (или его части) и его выходные данные.
- Осмыслить основное содержание текста, дважды прочитав его.
- Составить план - основу конспекта.
- Конспектируя, оставить место (широкие поля) для дополнений, заметок, записи незнакомых терминов и имен, требующих разъяснений.
- Помнить, что в конспекте отдельные фразы и даже отдельные слова имеют более важное значение, чем в подробном изложении.
- Запись вести своими словами, это способствует лучшему осмыслению текста.
- Применять определенную систему подчеркивания, сокращений, условных обозначений.
- Соблюдать правила цитирования.
- Пользоваться цветом для выделения тех или иных информативных узлов в тексте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бишаева А.А. Физическая культура: учебник / А.А. Бишаева, В.В. Малков. — М.: Академия, 2018. — 320 с.
2. Небытова, Л.А. Физическая культура: учебное пособие / Л.А. Небытова, М.В. Катренко, Н.И. Соколова; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь: СКФУ, 2017. - 269 с. : ил. - Библиогр.: с. 263- 267.; То же [Электронный ресурс]. -URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483844> (13.12.2018).

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет им.М.Акмуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов

специальность 20.02.01 Экономическая безопасность природных комплексов
дисциплина СГЦ.06 Основы финансовой грамотности

разработала: Зырянова О.В.
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

Практическое занятие № 1

Личный бюджет и финансовое планирование

Цель задания – обучить студентов производить анализ своих доходов и расходов, планировать их, уметь оптимизировать расходы для накопления средств в целях осуществления важных приобретений.

Личные финансы – это деньги, поступающие к вам в виде заработной платы или денег из других источников дохода (например, наследство, рентный доход, выигрыш в лотерею или инвестиционный доход), которые мы тратим или не тратим, храним, инвестируем для достижения личных целей. Это все денежные средства, которыми мы располагаем и которые мы получаем из различных источников, таких как зарплата, премии, доходы от ценных бумаг, сдачи в наем недвижимости и т. д. Управление финансами – это множество операций и действий, связанных с управлением личными финансами, для правильного и эффективного их использования.

Управление личными финансами позволяет:

1. В первую очередь определить и систематизировать все источники ваших доходов и трат за единицу времени.
2. Оценить существующее финансовое состояние.
3. Выявить слабые места и устранить их в бюджете. Определить наиболее значимые статьи расходов и пересмотреть их в случае необходимости.
4. Более эффективно управлять денежными потоками.
5. Планировать будущие расходы с учетом реальных возможностей.
6. Накапливать сбережения с целью их инвестирования.
7. Существенно улучшить финансовое состояние. Методика выполнения задания

Способы ведения учета личных финансов:

Способ 1. Учет личных финансов на бумажных носителях. Самый простой способ ведения учета личных финансов, предполагающий, что весь учет будет вестись на бумаге (блокнот, ежедневник, записная книжка) вручную. Он больше подходит для начального этапа. Через некоторое время пользователь привыкает к учету, а также появляется необходимость более глубокого анализа данных, многие переходят к использованию компьютерной программы (способ второй) либо совмещают оба способа путем ведения учета на бумажных носителях в течение дня, а вечером,

когда появляется доступ к компьютеру, переносят данные в специальную программу учета.

Способ 2. Учет личных финансов в Excel или других программах для учета личных финансов. Учет в Excel – один из самых удобных способов ведения учета личных финансов. Он дает возможность пользователю самостоятельно настраивать отчет так, чтобы на выходе получать необходимые расчеты. Также программа удобна для анализа данных. Учет личных финансов в Excel подойдет тем людям, которые являются пользователями программы MS Excel. Помимо Excel, есть и другие специально разработанные программы для ведения учета личных финансов. Например, 1С: Деньги, Домашние финансы, Домашний бюджет, домашняя бухгалтерия и др. Учет личных финансов в Excel является одним из самых оптимальных способов ведения учета, который дает возможность более детально изучить состояние своих личных финансов, наглядно показывает тенденцию и направления, в которых движутся личные финансы.

Способ 3. Учет личных финансов онлайн. В последнее время онлайн-сервисы учета личных финансов становятся популярными среди тех, кто ведет свой учет.

Функционально способ № 3 такой же, что и способ № 2, отличием является то, что учет личных финансов ведется удаленно, на сайте сервиса. Подобно государственному бюджету личные финансы состоят из доходной и расходной частей.

Существуют различные виды источников, которые формируют доходную часть личных финансов. Основные из них: зарплата (этих источников может быть несколько); доходы от репетиторства (различные образовательные услуги); доходы от бизнеса; доходы от сельского хозяйства; доходы от сдачи в аренду недвижимости; доходы от процентов по банковским вкладам и т. д. Таким образом, источником дохода считаются любые поступления в денежной форме (включая источники, которые носят разовый характер, такие как годовая премия; подарки в виде денег и др.), кроме заимствованных (любые виды кредитов и займов). При учете потока движения личных финансов (как доходной части, так и расходной) должны учитываться только те доходы и расходы, которые получены в денежной форме. Количество источников дохода имеет огромное значение. Каждый источник дохода – это отдельная статья в доходной части личных финансов (табл. 1).

Таблица 1

Распределение статей источников доходов

Источники дохода	Сумма
1. Зарплата 1	Xxx
2. Зарплата 2	Xxx
3. % по банковскому депозиту	Xxx
4. Доход от сдачи в аренду недвижимости	Xxx
Итого: (сумма строк: 1 + 2 + 3 + 4)	XXX

Таким образом, логично, что чем больше источников дохода, тем больше и совокупная сумма дохода. Необходимо отметить, что доходных статей (источников) обычно гораздо меньше, чем расходных, но это не означает, что расходная часть всегда выше доходной части.

Необходимо учитывать: 1. При учете потока движения личных финансов доходы и расходы должны учитываться по факту (после их фактического осуществления) и в чистой сумме (после вычета всех налогов). 2. Депозиты или другой источник процентных доходов должны учитываться в том месяце, в котором получен «на руки». Если же доход получен раз в квартал, раз в полгода или раз в год, относить его (доход) нужно в тот месяц, когда получены реальные деньги. 3. Никогда не нужно считать доход, который еще реально не получен. 4. Также учет должен вестись в одной валюте.

Пример № 1 Господин Петров получает N-ную заработную плату. Его заработная плата, после уплаты всех видов налогов составляет 15 000 руб. Кроме этого, у г-на Петрова есть кое-какие сбережения, которые хранятся в банке, где он работает (под 7 % годовых), что приносит ежемесячный доход 1 000 руб. Более того, г-н Петров по субботам преподает в одном из вузов, что дополнительно приносит ему 8 000 руб. Также он унаследовал однокомнатную квартиру, от сдачи в аренду которой ежемесячно получает 200 долл. США. Необходимо посчитать зарплату г-на Петрова (табл. 2).

Расчетная таблица

Источники дохода	Сумма (руб.)
1. Зарплата 1	15 000
2. Зарплата 2	8 000
3. % по банковскому депозиту	1 000
4. Доход от сдачи в аренду квартиры (200 долл. × 50 руб.)	10 000
Итого: (сумма строк: 1 + 2 + 3 + 4)	34 000

Таким образом, г-н Петров имеет четыре источника дохода, из которых два источника – % по банковскому депозиту и доход от сдачи в аренду квартиры – пассивные доходы, т. е. приносят доход г-ну Петрову абсолютно без его участия. Следовательно, два первых источника называются активными. Суммарный доход г-на Петрова составит 34 000 руб. Все личные расходы нужно разделять на необходимые и дополнительные, которые, в свою очередь, делятся на постоянные и переменные. Необходимые расходы – жизненно необходимые вещи, все, без чего невозможно существование. Таких жизненно важных и необходимых статей расходов немного: – расходы на питание; – расходы на проживание (коммунальные услуги; плата за жилье (в случае аренды)); – одежда и обувь (по мере необходимости); – расходы на лечение (по мере необходимости).

Дополнительные расходы – все остальные расходы, которые не относятся к необходимым расходам. Важным является то, что к дополнительным расходам относятся также те расходы, которые по классификации относятся к необходимым расходам, но по сути – это дополнительные расходы. Например: еще одно новое платье или костюм. Постоянные расходы – расходы, которые имеют постоянный ежемесячный характер (например, плата за фиксированные коммунальные услуги). Преимуществом постоянных расходов является то, что их можно точно запланировать. Переменные расходы – расходы, которые меняют свою величину, поэтому мы можем только прогнозировать размер этих расходов. Такие расходы очень неудобны с точки зрения учета, поэтому необходимо по возможности переводить эти расходы в разряд постоянных расходов. Кредиты и займы относятся к расходной части личных финансов. Таким образом, вы для себя определили условную классификацию расходов для целей учета личных финансов. В следующем параграфе вы займетесь непосредственно учетом расходов. Чтобы определить реальную сумму ежемесячных расходов, необходимо записывать абсолютно все расходы. Для того чтобы упростить задачу, необходим блокнот (карманный). Подробный учет следует вести всего три месяца. По результатам трех месяцев будут определены суммы основных статей расходов.

Методы контроля расходов: 1. Метод план-факт по статьям расходов. После того как проведен учет расходов (три месяца) и известны суммы расходов по статьям, можно определить план по этим расходам и в конце месяца определить фактические расходы. 2. Метод конвертов. Особенность данного метода заключается в том, что денежные средства разбиваются на несколько частей, хранятся отдельно друг от друга (можно в конвертах). Они предназначены для определенных видов расходов. Так достигается эффект физического контроля за денежными ресурсами на уровне статей расходов.

Пример № 2 Господин Петров также решил получить ответ на вопрос о том, сколько денег он тратит в месяц, поэтому начал вести учет своих расходов. Господин Петров зарабатывает 34 000 руб. (из чего складывается эта сумма – см. табл. 2). Расходы г-на Петрова в месяц составили 34 000 руб., т. е. они равны его доходам (табл. 3).

Таблица 3

Основные статьи расходов г-на Петрова

Статьи расходов	Сумма (руб.)
1. Продукты питания	13 000
2. Одежда и обувь	3 000
3. Транспортные расходы	6 000
4. Коммунальные услуги	2 500
5. Мобильная связь и Интернет	1 500
6. Развлечения	8 000
Итого: (сумма строк: 1 + 2 + ... + 6)	34 000

Таким образом, доходы г-на Петрова покрывают полностью его расходы, что не совсем его устраивает. Для того чтобы проанализировать каждую статью расходов, необходима детализация, которая возможна при условии, что при учете расходов каждая сумма расписана конкретно по цели, что и делал во время своих расходов г-н Петров. Детализированный отчет по его расходам показал следующее (табл. 4):

Детализированный отчет по расходам г-на Петрова
(отчетный месяц)

№	Статьи расходов	Подсчет	Сумма (руб.)
1	Продукты питания (домой)		6 700
	Продукты питания (обед в кафе)	21 (дн.) × 300 руб.	6 300
	Всего: Продукты питания		13 000
2	Всего: Одежда и обувь	Откладывается ежемесячно, а покупки совершаются раз в квартал	3 000
3	Такси (на работу и обратно + на доп. работу)	21 + 4 (дн.) × 200 руб.	5 000
	Такси по городу в течение месяца		1 000
	Всего: Транспортные расходы		6 000
4	Всего: Коммунальные услуги		2 500
5	Мобильная связь		750
	Интернет		750
	Всего: Мобильная связь и Интернет		1 500
6	Всего: Развлечения		8 000
Итого: (сумма строк: 1 + 2 + ... + 6)			34 000

Внимательно изучив детализированный отчет по своим расходам, г-н Петров нашел статьи, которые он был готов откорректировать в сторону сокращения в следующем месяце. 1. Господин Петров решил, что он тратит много лишнего на обеды в кафе. Обратив внимание на других коллег, которые обедали на работе (частные предприниматели организовали доставку домашней пищи на работу, стоимость которой была в два раза ниже, чем обед в кафе), он тоже стал обедать на работе вместе с остальными коллегами. Таким образом, расходы на обеды сократились вдвое и составили 3 150 руб.

2. Расходы на дорогу также были сокращены. Господин Петров решил использовать для своих поездок маршрутные такси. Таким образом, его транспортные расходы составили 1 000 руб. 3. Изучив тарифы сотовых операторов, г-н Петров поменял свой тарифный план, стал чаще использовать SMS вместо звонков, тем самым его расходы на мобильную связь составили 350 руб. 4. Также расходы на развлечения были пересмотрены в сторону их сокращения и составили 4 000 руб. Таким образом, в следующем месяце расходы г-на Петрова уже составили (табл. 5):

Таблица 5

**Детализированный отчет по расходам г-на Петрова
(следующий месяц за отчетным) после сокращения расходов**

	Статьи расходов	Подсчет	Сумма (руб.)
1	Продукты питания (домой)		6 700
	Продукты питания (обед в кафе)	21 (дн.) × 300 руб.	3 150
	Всего: Продукты питания		9 850
2	Всего: Одежда и обувь	Откладывается ежемесячно, а покупки совершаются раз в квартал	3 000
3	Такси (на работу и обратно + на доп. работу)		1 000
	Такси по городу в течение месяца	21 + 4 (дн.) × 40 руб.	1 000
	Всего: Транспортные расходы		2 000
4	Всего: Коммунальные услуги		2 500
5	Мобильная связь		350
	Интернет		750
	Всего: Мобильная связь и Интернет		1 100
6	Всего: Развлечения		4 000
Итого: (сумма строк: 1 + 2 + ... + 6)			22 450

Таким образом, путем несложных изменений г-н Петров сократил свои расходы на 11 550 руб. (34 000 – 22 450), что составило около 34 % от его дохода. Если подвести итог доходной и расходной частей личного бюджета, то получатся следующие данные (табл. 6):

Таблица 6

**Итоговый отчет по доходам и расходам г-на Петрова
после сокращения расходов**

Источники дохода	Сумма, руб.	Статьи расходов	Сумма, руб.
Зарплата 1	15 000	Продукты питания	9 850
Зарплата 2	8 000	Одежда и обувь	3 000
Проценты по банковскому депозиту	1 000	Транспортные расходы	2 000
Доход от сдачи в аренду квартиры	10 000	Коммунальные услуги	2 500
		Мобильная связь и Интернет	1 100
		Развлечения	4 000
Итого доходов:	34 000	Итого расходов	22 450

Как видно из баланса, разница между доходами и расходами составила 11 550 руб. Сбереженную сумму в размере 11 550 руб., г-н Петров ежемесячно откладывает на депозит, другими словами, ежемесячная сумма сбережений г-на Петрова составляет 11 500 руб. Сбережения – это накапливаемая часть денежных доходов населения, предназначенная для удовлетворения потребностей в будущем. Сбережения – это часть денежных доходов, которая остается после вычета всех расходов и которую человек накапливает для осуществления определенных целей. Необходимо отметить, что цели могут быть разные. Это могут быть сбережения с целью инвестирования в бизнес, сбережения с целью получения процентного дохода в банке или с целью осуществления каких-либо крупных приобретений или расходов, связанных с проведением каких-либо мероприятий. В любом случае, какой бы ни была цель сбережений, она является стимулом для человека, который заставляет его двигаться к ее осуществлению. Многие современные практики, которые достигли впечатляющих результатов в бизнесе, советуют соблюдать следующие простые, но очень эффективные правила, которые помогают делать стабильные и постоянные сбережения. Прежде всего необходимо запомнить и соблюдать самое главное правило: «Платите себе первому. У вас после всех трат в конце просто не останется денег на сбережения». Следующее правило: нужно определить для себя сумму, которую необходимо ежемесячно сберегать. Сумма ежемесячных сбережений не должна быть ниже 10 % от суммы совокупного дохода. Необходимо для себя определить цель, ради которой нужны сбережения, и посчитать время до ее достижения при заданной их величине. Необходимо сберегать 30 % от своих доходов, чтоб сократить срок достижения цели.

Практическая работа

Используя представленную методику и примеры расчетов проанализируйте использование личных финансовых средств и сделайте следующее: 1. Рассчитайте свои ежемесячные доходы и расходы. 2. Ответьте на вопрос: «Куда я потратил все свои деньги?» 3. Оцените состояние личных финансов. 4. Определите ненужные статьи расходов, без которых можно жить. 5. Спланируйте свои покупки либо инвестиции, установите цели. 6. Определите сумму ежемесячных сбережений для достижения поставленных целей.

Вопросы

1. Дайте определение понятия «личные финансы». 2. В чем заключается необходимость ведения учета личных финансов? 3. Назовите основные преимущества и недостатки учета личных финансов. 4. Перечислите основные способы ведения учета личных финансов. 5. В какой форме учитываются доходы и расходы при учете личных финансов? 6. Учитываются ли доходы будущих

периодов при учете личных финансов? 7. В чем заключается отличительное различие между пассивными и активными доходами? 8. Что такое сбережения?

Практическое занятие № 2

Депозит Цель задания – обучить студентов: – умению расчета суммы с учетом процентов, причитающихся к выплате вкладчику по окончании срока депозита либо при досрочном его прекращении; – умению расчета суммы процентов с учетом конкретных условий банковского депозита (возможность пополнения, капитализации); – умению сравнения условий депозитов, предлагаемых различными банками, с учетом всех ограничений и дополнительных требований.

Методика выполнения задания В любой финансовой сделке всегда присутствуют три величины, две из которых заданы, а одна является искомой. Процесс, в котором заданы исходная сумма и процентная ставка, в финансовых вычислениях называется процессом наращения. Процесс, в котором заданы ожидаемая в будущем к получению (возвращаемая) сумма и коэффициент дисконтирования, называется процессом дисконтирования. В первом случае речь идет о движении денежного потока от настоящего к будущему, во втором – о движении от будущего к настоящему.

Определение современной величины P называется дисконтированием, а определение величины наращенной суммы S – компаундингом. Величина S показывает, как бы будущую стоимость «сегодняшней» величины P при заданном уровне доходности. Экономический смысл дисконтирования заключается во временном упорядочении денежных потоков различных временных периодов. В этом случае искомая величина P показывает как бы текущую (сегодняшнюю) стоимость будущей величины S .

Известны две основные схемы начисления процентов: – схема простых процентов; – схема сложных процентов. Схема простых процентов предполагает неизменность базы, из которой происходит начисление

Схема сложных процентов предполагает начисления не с исходной величины инвестированного капитала, а с общей суммы, включающей также и ранее начисленные, и не востребованные инвестором проценты. В этом случае происходит капитализация процентов по мере их начисления, т. е. база, из которой начисляются проценты, все время возрастает.

Ставка по договору депозита указывается как годовая, но начислять процент необязательно в конце года. Это можно делать один раз в месяц, один раз в квартал и т. д. Если эта ставка – простой процент, который начисляется на первоначальную

сумму депозита, то периодичность начисления процентов неважна. При ставке 12 % через год вы получите на 12 % больше, а через месяц – на 1 %.

Пример № 1

При годовой ставке 12 % и начислении процентов раз в месяц сумма 100 000 руб. через один месяц увеличится на 1 % и превратится в 101 000 руб., что и является капитализацией. Со следующего месяца 1 % будет начисляться уже на 101 000 руб., и сумма депозита вырастет до 102 010 руб. Сложный процент дал вам лишние 10 руб. Это процент на процент, т. е. 1 % от 1 000 руб., которые вы успели получить за первый месяц. Таким образом, накопившийся процент сразу идет в дело и заставляет работать все деньги. С каждым месяцем эффект от сложного процента будет нарастать. Через год депозит принесет вам 112 682 руб. 50 коп., а это уже почти 700 дополнительных руб. по сравнению с простым процентом. Вкладом называют размещение денег в банке с целью накопления и приумножения путем начисления к основной сумме определенной наценки – процента. Срок вы определяете сами с учетом цели, ради которой открываете депозит. Банк устанавливает процентную ставку в зависимости от этого срока. Ставка всегда больше нуля, иначе незачем нести деньги в банк. В России в настоящее время ставки колеблются от 4 % до 6,5 %. Ставка всегда указывается в годовом выражении. Если деньги положены в банк на срок, отличный от года, то ставка начисляется пропорционально сроку. Если ставка 12 %, то по месячному депозиту вы получите в конце срока вклада 1 %, а по полугодовому – 6 %. В течение срока депозита банк не вправе менять ставку. На ставку влияет не только срок, но и величина вклада, а также его валюта. Существуют номинальная ставка и реальная ставка. Предположим, банк вам предлагает ставку 12 % годовых. Это номинальная ставка. Реальная же ставка будет значительно ниже или даже отрицательной по причинам, от банка не зависящим. Рассчитывается она как ставка номинальная за минусом процента инфляции. Если инфляция за год, допустим, составила 13,3 %, то при номинальной ставке 12 % реальная ставка была отрицательной: –1,3 %. Необходимо помнить, что роль депозита – это накопление средств для текущих нужд и хранение ликвидной части резерва, а долгосрочное накопление съедается инфляцией.

Пример № 2

Представьте, что в начале января 2017 г. вы перевели свои сбережения в доллары и поместили их на валютный депозит сроком на 1 год и ставкой 2,5 % годовых. По окончании 2017 г. рублевая инфляция составила 6 % годовых, а рост курса доллара к рублю за год – 3 %. Если в начале 2018 г. вы снимете доллары с депозита и переведете их в рубли (для целей данной задачи будем считать, что разница между

ценой покупки и продажи доллара отсутствует), то вы сможете купить товаров и услуг (выберите один ответ): а) меньше, чем могли бы купить на эти деньги в начале 2017 г.; б) больше, чем могли бы купить на эти деньги в начале 2017 г.; в) столько же, сколько могли бы купить на эти деньги в начале 2017 г. Расчет: – прирост рублевых сбережений составит $(1,025 \times 1,03 - 1) \times 100 \% = 5,575 \%$, что меньше уровня инфляции. Правильный ответ: меньше, чем могли бы купить на эти деньги в начале 2017 г.

Пример № 3

Студент Тимофей сделал вклад в банке «Звезда» на сумму 30 000 руб. сроком на 1 год по ставке 6 % годовых. Банк «Звезда» начисляет проценты ежемесячно по методу простых процентов. Студентка Зинаида сделала вклад в банке «Доверие» также на сумму 30 000 руб. сроком на 1 год по ставке 5,8 % годовых. Банк «Доверие» начисляет проценты раз в квартал по методу сложных процентов. У кого будет больше денег на счете через полгода? Расчет:

– Тимофей получит в виде процентов $30\,000 \times 0,06 \times 6 : 12 = 30\,000 \times 0,03 = 900$ руб. – Зинаида получит в виде процентов $30\,000 \times ((1 + 0,058 : 4)^2 - 1) = 30\,000 \times 0,02921 = 876,3$ руб. Правильный ответ: у Тимофея. Пример № 4 Олег положил на счет в банке 9 000 руб. под 10 % годовых. Сколько рублей снимет со счета Олег через год, если никаких операций, кроме начисления процентов, со счетом проводиться не будет? Решение: Это простая задача, цель которой – показать принцип начисления простых процентов по вкладу. Пусть P – первоначальная сумма; i – процентная ставка; S – сумма на счете через год. Тогда воспользуемся формулой: $PS = P(1 + i)^n$, получим $P = 9\,000$. Ответ: $S = 9\,900$ руб.

Практическая работа

Используя представленную методику и примеры расчетов, сделайте следующее: 1. Произведите расчет сумм процентов по вкладам (депозитам). 2. Рассчитайте суммы возмещения по вкладам, выплачиваемым при наступлении страховых случаев и выполнение ситуационных заданий по порядку их выплаты в системе обязательного страхования вкладов физических лиц. 3. Произведите расчет суммы страхового взноса в фонд обязательного страхования вкладов. 4. Оформите документы при открытии счета по вкладу физического лица. 5. Оформите приходные и расходные операции по вкладам. 6. Учтите суммы начисленных и уплаченных процентов по вкладам физических лиц.

Вопросы

1. Экономическая природа депозита. 2. Преимущества и недостатки депозита. 3. Роль депозита в личном финансовом плане. 4. Условия депозита. 5. Порядок заключения депозитного договора. 6. Управление рисками по депозиту. 7. Схема простых и сложных процентов.

Практическое занятие № 3

Кредиты и займы Цель задания – ознакомить студентов с методами расчета процентов по кредиту и составления графика платежей, выработать практические умения проведения финансовых расчетов для принятия экономически взвешенных решений. Методика выполнения задания Кредитование – это финансовые взаимоотношения, в которых одна сторона, кредитор, предоставляет во временное пользование ссуду в денежной или натуральной форме, а вторая сторона, заемщик, пользуется предоставленной ссудой на условиях возвратности и возмездности. Кредитование, как явление, возникло вместе с развитием товарноденежных отношений не только в России, но и во всех других странах. Разница состоит только в наименованиях сторон кредитования (ростовщик, кооператив, ломбард, банк) и в формальностях, которые сопровождают процедуру кредитования. Кредитный договор предусматривает следующие стороны договора: 1) Кредитор – физическое или юридическое лицо, предоставляющее ссуду. Кредиторами могут быть: – физические лица, резиденты или нерезиденты, которые распоряжаются личными свободными средствами;

– юридические лица, которые избрали кредитование как предпринимательскую деятельность: коммерческие и государственные банковские учреждения, кредитные кооперативы, ломбарды и пр.; средства для предоставления кредитов аккумулируются за счет привлеченных депозитов, и наоборот; – юридические лица, которые распоряжаются свободными средствами, изъятыми из оборота; – государство и регионы в лице соответствующих организаций. 2) Заемщик – лицо, которое получает кредит для удовлетворения своих нужд. Заемщиками могут быть любые лица из вышеперечисленных субъектов. 3) Поручитель. По сути, это тоже заемщик, ведь поручитель на равных отвечает перед кредитором за взятые обязательства. Но поручительство может быть не во всех случаях. Заем (кредит) – сумма денег, взятая (выданная) в долг. Микрофинансовая организация (МФО) – финансовая организация, быстро выдающая небольшие кредиты, обычно с очень жесткими условиями погашения и с высокой процентной ставкой. Процент по кредиту (процентная ставка по кредиту) – сумма денег, которую банк добавляет к долгу заемщика один раз в определенный период за право пользования заемными деньгами и за обслуживание кредитного договора. Как правило, ставка измеряется в процентах от суммы кредита за год. При этом график начисления процентов по

кредиту может быть различным – не обязательно раз в год. Обычно начисление производится раз в месяц. Это определяется сроком кредита и другими условиями договора. Беспроцентный кредит (по сути – рассрочка платежа) встречается довольно редко. Заемщик (должник) – клиент банка или микрофинансовой организации, взявший кредит. Кредитный взнос (платеж) – сумма, которую заемщик платит для погашения кредита один раз в установленный период (обычно раз в месяц). Аннуитет (аннуитетные платежи) – это равные по сумме выплаты по кредиту за равные промежутки времени (месяц, квартал), которые включают в себя сумму начисленных процентов за кредит и сумму основного долга. Досрочное погашение – полная или частичная досрочная выплата кредита. При этом заемщик выигрывает, поскольку не платит проценты за оставшийся срок. При заключении договора нужно внимательно изучать пункты, касающиеся возможности и условий досрочного погашения. Существует несколько основных методов расчета процентов по кредиту: Дифференцированный платеж – ежемесячный возврат части кредита с уплатой процентов. Аннуитетный платеж – регулярно поступающие равновеликие платежи, которые производятся (получаются) в равные промежутки времени в течение определенного периода. Простой метод начисления процентов – начисление процентов на первоначальную сумму кредита, при котором проценты начисляются на первоначальную сумму кредита. 1. Дифференцированный платеж – ежемесячный возврат части кредита. При этом методе ежемесячный возврат части кредита осуществляется в одном и том же объеме, а ежемесячная уплата процентов начисляется на остаток долга.

Величина очередного платежа по кредиту (без процентов) определяется по формуле: $V = PV : n$,

где V – величина очередного платежа по кредиту; PV – первоначальная сумма долга; n – срок кредита в месяцах. Величина очередного процентного платежа рассчитывается по формуле: $I = PV \times r$, где I – величина очередного процентного платежа; r – месячная процентная ставка ($r = R : 12$); R – годовая процентная ставка. Пример № 1 Господин X получил кредит 16 октября 2015 г. под следующие условия: – срок кредита – 1 год; – сумма кредита – 100 000 руб.; – процентная ставка – 36 % годовых (в месяц – 3 %); – выплаты – кредит погашается ежемесячно. В соответствии с условиями кредита при дифференцированных платежах получим следующий график платежей (табл. 7):

Таблица 7

Расчетная таблица

№	Дата выплаты	Выплата по основной сумме, руб.	Выплата по процентам, руб.	Выплата всего, руб.	Баланс основной суммы, руб.
1	16.11.2015.	8 333	3 000	11 333	91 667
2	16.12.2015	8 333	2 750	11 083	83 334
3	16.01.2016	8 333	2 500	10 833	75 001
4	16.02.2016	8 333	2 250	10 583	66 668
5	16.03.2016	8 333	2 000	10 333	58 335
6	16.04.2016	8 333	1 750	10 083	50 002
7	16.05.2016	8 333	1 500	9 833	41 669
8	16.06.2016	8 333	1 250	9 583	33 336
9	16.07.2016	8 333	1 000	9 333	25 003
10	16.08.2016	8 333	750	9 083	16 670
11	16.09.2016	8 333	500	8 833	8 337
12	16.10.2016	8 337	250	8 587	0
Итого:		100 000	19 500	119 500	

Таким образом, при дифференцированном методе суммы общих платежей со временем уменьшаются за счет снижения процентных платежей. 2. Аннуитетный платеж – регулярно поступающие равновеликие платежи. Основное различие аннуитетного платежа от дифференцированного заключается в том, что при аннуитетном методе регулярные платежи по кредиту имеют одну и ту же величину. При этом методе ежемесячный возврат части кредита осуществляется в разных объемах, а ежемесячная уплата процентов начисляется на остаток долга. Для расчета общего платежа применяется единая формула: $PMT = PV \times r : [1 - (1 : (1 + r))^n]$, где PMT – общий платеж по кредиту; PV – первоначальная сумма долга; r – месячная процентная ставка ($r = R : 12$); R – годовая процентная ставка; n – срок кредита в месяцах. Пример № 2 Господин X получил кредит 16 октября 2015 г. под следующие условия: – срок кредита – 1 год; – сумма кредита – 100 000 руб.; – процентная ставка – 36 % годовых (в месяц – 3 %); – выплаты – кредит погашается ежемесячно. В соответствии с условиями кредита при аннуитетных платежах получим следующий график платежей (табл. 8):

Расчет платежей по кредиту при аннуитетном методе

№	Дата выплаты	Выплата по основной сумме, руб.	Выплата по процентам, руб.	Выплата всего, руб.	Баланс основной суммы, руб.
1	16.11.2015	7 046	3 000	10 046	92 954
2	16.12.2015	7 257	2 789	10 046	85 697
3	16.01.2016	7 475	2 571	10 046	78 222
4	16.02.2016	7 699	2 347	10 046	70 523
5	16.03.2016	7 930	2 116	10 046	62 593
6	16.04.2016	8 168	1 878	10 046	54 425
7	16.05.2016	8 413	1 633	10 046	46 012
8	16.06.2016	8 666	1 380	10 046	37 346
9	16.07.2016	8 926	1 120	10 046	28 420
10	16.08.2016	9 193	853	10 046	19 227
11	16.09.2016	9 469	577	10 046	9 758
12	16.10.2016	9 758	293	10 051	0
Итого:		100 000	20 557	120 557	

3. Начисление процентов на первоначальную сумму кредита, при котором проценты начисляются на первоначальную сумму кредита. Другими словами, проценты начисляются на первоначальную сумму кредита. Несмотря на осуществление выплат, которые состоят из части основного долга и процентов, по графику платежей сумма основного долга по кредиту уменьшается, но проценты все равно начисляются на первоначальную сумму кредита. Пример № 3 Господин Х получил кредит 16 октября 2015 г. под следующие условия: – срок кредита – 1 год; – сумма кредита – 100 000 руб.; – процентная ставка – 36 % годовых (в месяц – 3 %); – выплаты – кредит погашается ежемесячно

В соответствии с условиями кредита при простых платежах получим следующий график платежей (табл. 9):

График платежей при методе начисления процентов
на первоначальную сумму кредита

№	Дата выплаты	Выплата по основной сумме, руб.	Выплата по процентам, руб.	Выплата всего, руб.	Баланс основной суммы, руб.
1	16.11.2015	8 333	3 000	11 333	91 667
2	16.12.2015	8 333	3 000	11 333	83 334
3	16.01.2016	8 333	3 000	11 333	75 001
4	16.02.2016	8 333	3 000	11 333	66 668
5	16.03.2016	8 333	3 000	11 333	58 335
6	16.04.2016	8 333	3 000	11 333	50 002
7	16.05.2016	8 333	3 000	11 333	41 669
8	16.06.2016	8 333	3 000	11 333	33 336
9	16.07.2016	8 333	3 000	11 333	25 003
10	16.08.2016	8 333	3 000	11 333	16 670
11	16.09.2016	8 333	3 000	11 333	8 337
12	16.10.2016	8 337	3 000	11 337	0
Итого:		100 000	36 000	136 000	

Таким образом, с одной стороны, дифференцированный платеж является (при одинаковых условиях по кредиту) самым оптимальным для клиента. С другой стороны, если такой метод начисления не предусмотрен, то в данной ситуации аннуитетный платеж также является приемлемым. Но третий вид, простой метод начисления, является абсолютно невыгодным.

Практическая работа

Используя представленную методику и примеры расчетов, сделайте следующее: 1. Произведите расчет сумм процентов по займам и кредитам. 2. Рассчитайте сумму потребительского кредита. 3. Произведите расчет суммы выплаты по ипотечному кредиту. 4. Рассчитайте сумму ежемесячных платежей в погашение основного долга по кредиту. 5. Перечислите, какие меры может предпринять банк в случае нарушения заемщиком условий кредитного договора. 6. Определите дату погашения всей суммы кредита.

Вопросы

1. Понятие банковского кредита. 2. Виды кредита. 3. Основные характеристики кредита. 4. Порядок выбора кредита. 5. Механизмы снижения стоимости кредита. 6. Порядок заключения кредитного договора. 7. Риски клиентов на рынке кредитных продуктов. 8. Типичные ошибки при использовании кредита.

Практическое занятие № 4

Ценные бумаги Цель задания. Ознакомить студентов с методами расчета процентного дохода и величины дивиденда по ценным бумагам, а также их стоимости и доходности. Методика выполнения задания Долевые бумаги дают мне право на «кусочек» (долю) компании, а значит, и на часть (долю) прибыли этой компании. Срок таких бумаг не определен, он длится до тех пор, пока я ими владею. Доход может быть очень высоким, а может – и неприятно низким, т. е. тоже не определен заранее. К долговым бумагам относятся векселя и облигации. Долевые бумаги называются акциями. И те и другие торгуются на фондовом рынке. Бизнесу они необходимы для привлечения капитала. Инвестору – для получения дохода. Долговые ценные бумаги, как и депозиты, обещают фиксированный доход через определенный срок.

Простейшим видом таких бумаг является вексель. Вексель очень похож на долговую расписку. На финансовых рынках эмитентом векселей могут быть частные компании и государственные институты. Они продают свои векселя инвесторам, обязуясь погасить их в заранее оговоренный срок – от 1 дня до 1 года.

При погашении инвестор получит от эмитента номинал векселя. Инвесторы хотят получить прибыль от своих вложений. Поэтому вексель приобретается по цене ниже номинала, т. е. с дисконтом. Разница между ценой покупки и номиналом и есть прибыль, ради которой инвестор покупает вексель. Пример № 1 Вы купили вексель номиналом 10 000 руб. по цене 9 000 руб. Срок погашения – 1 год. Ваш доход в конце года – 1 000 руб., а доходность (в процентах от вложенной суммы) – $1\,000 : 9\,000 = 0,1111$ (11,11 %). Вексель считается простейшим видом долговых ценных бумаг, потому что при инвестиции в вексель происходят всего две операции. Первая – деньги вложил (9 000 руб.), вторая – деньги получил (через 1 год – 10 000 руб.). Если вы сравните доходность по векселям и по депозитам, то она не намного выше. Вряд ли вексель защитит вас от инфляции. При этом надежность векселя несколько ниже, ведь в отличие от депозита он не застрахован. Доход по векселю, как и по любой другой ценной бумаге, облагается налогом (для физических лиц – НДФЛ 13 %). Преимущество векселя – его способность выступать залогом по кредиту, так как банки всегда любят хорошее обеспечение. Для долгосрочных вложений вы можете использовать другой долговой инструмент – облигации. Облигация – это долговая ценная бумага; она имеет номинальную стоимость, по которой ее можно купить и продать. Облигация приобретается на определенный срок, в течение которого на сумму номинальной стоимости начисляется процентный доход. По окончании этого срока покупатель имеет право вернуть облигацию продавцу, а продавец обязуется выплатить покупателю номинальную стоимость облигации и сумму процентного дохода за весь срок. Этот момент называется погашением облигации. По сути, облигация – это долговая расписка, обязательство вернуть долг с определенным вознаграждением (процентом). Таким образом, в отличие от векселя облигация дает возможность инвестору получать доход не единовременно, а регулярно. Проценты по облигации до сих пор называются купонами, хотя никто не ходит с ножницами и не отрезает маленькие листочки по краям облигации. Отличие облигации от депозита состоит в том, что проценты (купоны) нельзя капитализировать, т. е. оставить на счете, чтобы они продолжали приносить доход, как средства, вложенные в депозит. Компания-эмитент обязана регулярно выплачивать купон, а вы должны решить, потратить его или реинвестировать.

Пример № 2

Вы купили облигацию номиналом 10 000 руб. по цене 9 800 руб. Купонная ставка 18 %. Срок – 3 года. Выплаты – один раз в 6 месяцев. Какой доход вы получите за 3 года? Решение: Поскольку купон выплачивается два раза в год, то его величина рассчитывается как половина от годовой купонной ставки 18 %, т. е. 9 % от номинала – 900 руб. При погашении облигации, кроме купона 900 руб., вы

получите еще и номинал – 10 000 руб. Всего ваш доход составит 5 600 руб., которые складываются из шести купонных выплат по 900 руб. в течение трех лет (5 400 руб.) и 200 руб. за счет разницы между ценой покупки и номиналом облигации.

Затем вы заплатите подоходный налог в размере 728 руб. (13 % от 5 600 руб.).
Ответ: за три года вы получите 4 872 руб. чистого дохода. Акция – ценная бумага, которая выпускается компанией на продажу. Покупая акцию, человек (акционер) тем самым дает компании деньги на ее развитие и становится совладельцем компании (владельцем доли, соответствующей числу купленных акций). Купленные акции человек может в дальнейшем продать. В зависимости от экономической ситуации акции компании могут дорожать или дешеветь, тем самым увеличивая или уменьшая сбережения акционера. Раз в определенный период компания начисляет доход по акциям, подобно тому, как банк начисляет проценты по вкладу. Как и в случае с банковским вкладом, высокодоходные акции, как правило, связаны с большим риском. Акция – это эмиссионная ценная бумага, дающая право на участие в управлении акционерным обществом, получение части прибыли в форме дивидендов и части имущества при ликвидации акционерного общества. Акции выпускаются при формировании и увеличении капитала. Сумма номиналов всех акций равна уставному капиталу. Различают два типа акций: привилегированные и обыкновенные.

Привилегированные акции не дают права на участие в управлении акционерным обществом, но дают первоочередное право на получение дивиденда по фиксированной ставке независимо от результатов хозяйственной деятельности компании и на первоочередное погашение при ликвидации общества по отношению к обыкновенным акциям. Дивиденд – это часть чистой прибыли акционерного общества, выплачиваемая каждому акционеру пропорционально количеству акций, находящихся в его собственности.

Порядок расчета величины дивиденда, приходящейся на одну акцию Основными показателями, характеризующими акцию, являются: 1. Теоретическая (расчетная) стоимость. 2. Балансовая стоимость. 3. Рыночная стоимость. 4. Текущая, или дисконтированная, стоимость. 5. Стоимость, скорректированная на инфляцию. 6. Доходность. Теоретическая (расчетная) стоимость акции пропорциональна размеру дивиденда и обратно пропорциональна ставке доходности (при отсутствии роста дивиденда): $i \cdot D_{\text{Красч}} = \dots$ (1) где $K_{\text{расч}}$ – теоретическая стоимость акции, руб.; D – сумма дивиденда на акцию, руб.; i – ставка доходности на акцию, доли единицы.

Практическая работа

Используя представленную методику и примеры расчетов, сделайте следующее: 1. Произведите расчет сумм процентного дохода по облигациям. 2. Определите рыночную стоимость акции. 3. Рассчитайте курс акции. 4. Рассчитайте балансовую стоимость акции. 5. Определите текущую доходность привилегированной акции. 6. Определите текущий годовой доход обыкновенной акции.

Задача № 1

Галина использует для покупок дебетовую карту с овердрафтом (возможностью перерасхода средств) в размере 20 000 руб. Процентная ставка по овердрафту составляет 20 % годовых, проценты начисляются со дня использования овердрафта. При запросе остатка по счету овердрафт включается в общую сумму доступных средств (вместе с собственными деньгами владельца карты). Галина увидела, что на ее карте есть 25 000 руб., и расплатилась за покупки на общую сумму 15 000 руб. Больше года Галина картой не пользовалась и об этой операции забыла, но неожиданно получила от банка сообщение о просроченной задолженности. Какую сумму с учетом основного долга и процентов должна заплатить Галина, если с момента использования овердрафта прошло 372 дня? Ответ округлите до целых чисел.

Задача № 2

Надежда любит путешествовать и хочет слетать в Париж. Она оформила банковскую карту с возможностью получения бонусов (бонусных миль) от крупной российской авиакомпании, которые можно обменивать на авиабилеты. За каждые 35 руб., которые она тратит, рассчитываясь картой, авиакомпания добавляет ей 4 мили. При снятии наличных в банкомате и оплате коммунальных услуг мили не начисляются. Билет до Парижа и обратно может быть оформлен за 30 000 миль. Ежемесячно на ее карту поступает зарплата в размере 38 000 руб. 30 % этой суммы она снимает наличными, на коммунальные платежи она тратит в среднем 5 600 руб. в месяц, остальное расходует на безналичные покупки. Через сколько месяцев она может получить свой премиальный билет?

Вопросы

1. Облигации: характеристика и классификация.
2. Фундаментальные свойства облигаций. Виды облигаций.
3. Понятие, виды и фундаментальные свойства акций.
4. Права владельцев акций. Виды акций.
5. Обыкновенные и привилегированные акции, их свойства и отличительные черты.
6. Конвертируемые ценные бумаги.
7. Векселя и банковские сертификаты.
- 8.

Преимущества привлечения капитала в компанию путем выпуска облигаций по сравнению с банковским кредитом.

Практическое занятие № 5

Расчетно-кассовые операции Цель задания – изучить основы, сущность и содержание безналичных расчетов, принципы их организации, особенности проведения расчетов с использованием платежных поручений, чеков, векселей, характеристику факторинговых операций и расчетов по аккредитиву и инкассо.

Банковский перевод Для нас это поручение банку перевести определенную сумму денежных средств с одного счета на другой. Для банка это перевод определенной суммы денежных средств с одного счета на другой по нашему поручению. Нужны два счета, одно поручение и определенные суммы денежных средств. Эти суммы могут быть наличными и безналичными. Получение в банке зарплаты, стипендии и пенсии, перечисление средств по коммерческим сделкам, а также банальная оплата коммунальных услуг – все это банковские переводы. Все переводы можно разделить на два вида: безналичные и на получателя. Безналичные переводы – это электронная транзакция с одного счета на другой внутри банка или между банками. Скорость таких переводов измеряется банковскими днями. Они, как правило, короче обычных рабочих и длятся, например, с 10:00 до 16:00. Именно в эти часы данного дня банк производит платежные операции, датируемые числом данного дня. Для разных расчетных операций банку требуется разное время. Точно определить его невозможно, поэтому в договорах указывается «в течение трех банковских дней» или «в течение семи банковских дней». Переводополучатель может получить и наличные деньги, если сразу снимет их со своего счета. К наличным деньгам в этом случае ведут два шага: первый – перевод, второй – снятие со счета. Стоимость этой услуги, во-первых, зависит от наличия развитой филиальной сети банка, что позволяет ему переводить средства, не прибегая к услугам третьей стороны. Во-вторых, зависит от корреспондентских отношений, установленных с другими банками. В-третьих, зависит от скорости перевода денег. По территории России комиссия обычно составляет 1–3 % от суммы перевода, как правило, она ограничена абсолютными величинами: не менее 100 руб. и не более 1 000 руб. за перевод. Переводы за рубеж стоят дороже – 5–10 % от суммы перевода. По территории России все переводы осуществляются только в рублях. За рубеж деньги можно переводить в другой валюте. Дорожный чек Первые дорожные чеки появились 800 лет назад. Это были куски пергамента, которые рыцари ордена тамплиеров брали с собой в Крестовые походы, вместо того чтобы возить мешки с золотыми монетами. Металлические деньги перевозить было неудобно и накладно.

Для защиты от разбойников приходилось брать с собой и оплачивать охрану. Пергамент же можно было спрятать под одеждой, предъявить по прибытии на место верным людям и получить наличные талеры. Для убедительности на пергамент ставили отпечаток пальца владельца. Современные дорожные чеки отличаются от средневековых лишь тем, что печатаются они не на пергаменте, а вместо отпечатка пальца владелец ставит свою подпись. Причем дважды: когда владелец получает чек и когда он его предъявляет там, где хочет расплатиться или получить наличные деньги. Фактически дорожные чеки – это персональные деньги. Они принадлежат только тому, чья подпись стоит на чеках. И расплатиться ими может только непосредственный владелец или тот человек, которому он это поручил. Банк при выдаче дорожного чека берет на себя обязательство оплатить расходы в ресторане, гостинице или любом другом месте, где этот человек решит расплатиться дорожным чеком. Банк, который принимает чек, должен сначала все проверить. В центре авторизации чеков он выясняет, не находится ли чек в списке утраченных или украденных. Потом операционист банка должен изучить удостоверение личности, попросить расписаться и затем сравнить личную подпись с образцом. Только тогда банк выдаст деньги по дорожному чеку. Чтобы получить деньги по украденному дорожному чеку, надо подделать подпись, паспорт, да еще успеть это до того, как хозяин обнаружит пропажу. У дорожных чеков практически нет уязвимых мест. Украденные, утерянные и даже уничтоженные, они восстанавливаются банком, который их выдал, как правило, в течение суток. Банк за услугу по ведению вашего чека берет комиссию от 2,5 до 5 %. Еще одно преимущество дорожного чека состоит в том, что он бессрочный. Дорожный чек номиналом 100 долл. и через сто лет будет обменен на 100 долл. Дорожные чеки так называются потому, что их удобно брать в дорогу. В российском банке, если он принимает чеки данного вида, можно получить наличные деньги. Дорожные чеки при выезде за границу необходимо вносить в таможенную декларацию. У некоторых стран доверие к ним настолько высоко, что только дорожные чеки принимаются по-сольствами этих стран в качестве подтверждения финансовой состоятельности выезжающего при выдаче ему визы. Популярность дорожных чеков значительно снизилась с появлением пластиковых карт, но на дверях многих ресторанов, гостиниц и магазинов рядом с перечнем банковских карт можно увидеть образцы дорожных чеков, которые принимаются заведением как платежные средства. Банковские карты Удобство пользования оказалось главным свойством банковских карт. Это огромный плюс в их пользу. Банковская карта – это своего рода ключ или пропуск к вашему счету в банке. Открывая карточный счет, вы даете согласие на то, что банк перечислит необходимую сумму, если при совершении операции была предъявлена ваша карта, введен ваш PIN-код и показан документ, удостоверяющий личность (паспорт или водительские права).

Банковские карты удобны при расчетах. Комиссия при пользовании картами значительно меньше, чем при банковских переводах и обслуживании дорожных чеков. За обслуживание банковской карты банки берут небольшой фиксированный годовой платеж. А еще она миниатюрная. Для удобства пользования все банковские карты мира имеют одинаковые размеры. Безопасность вашим средствам на банковской карте обеспечивает четырехзначный PIN-код. После третьей неудачной попытки ввода банкомат не вернет карту. Для банкомата PIN-код заменяет вашу личную подпись. В этом смысле банковские карты, как и дорожные чеки, тоже персональные деньги. Если вы потеряли банковскую карту, немедленно звоните в банк, чтобы он заблокировал любые операции с вашей картой. Благодаря универсальности карты с ней вы себя уверенно чувствуете в любой стране мира. Вы можете использовать ее как платежное средство, снять в банкомате деньги в местной валюте. Таможня не требует декларировать количество денег на вашей карточке. Многие банки дополняют свои карты так называемыми программами лояльности, которые дают держателю карты определенные привилегии (скидки в магазинах, бонусные авиабилеты, кешбэк и т. п.) и даже возможность заниматься благотворительностью. Участие в этих программах заманчиво и выгодно. Однако не забывайте, что ваши привилегии – это чей-то бизнес, который выигрывает при увеличении трат по вашей карте. Банковские карты обладают множеством характеристик и опций. Однако за каждую опцию нужно платить. Выбор банковской карты и платежной системы Самые популярные в мире платежные системы – это VISA, MasterCard, AmEx, Diners Club. В России наибольшее распространение получили VISA и MasterCard. После начала введения санкций в 2014 г. появилась внутренняя платежная система «Мир». Если вы решили открыть банковскую карту для поездки за рубеж, проверьте, насколько распространена та или иная платежная система в данной стране. В противном случае вы рискуете использовать вашу банковскую карту не как полноценное платежное средство, а только как способ хранения денег и для снятия наличных через банкомат, где комиссия за снятие может составить 4 %. Выбор группы карт Все банковские карты можно разделить на три большие группы: – карты дебетовые; – карты дебетовые с овердрафтом; – карты кредитные. В первую группу входят карты, применяемые только для расчетов: дебетовые карты. Схема проста: у вас есть счет в банке – на нем есть деньги – вы можете потратить только то, что есть на вашем счете. Для дебетовой карты открывается счет до востребования с минимальной процентной ставкой, т. е. текущий счет. Эта группа карт пользуется именно текущим капиталом, т. е. оплачивает покупки и услуги, а также позволяет снять наличные деньги, чтобы оплачивать те же покупки и услуги. При снятии наличных денег с дебетовых карт в том же банке и в той же валюте комиссия обычно отсутствует. Другой банк за эту операцию возьмет 1–2 %

от суммы. На снятие наличных денег банком устанавливается согласованный с клиентом лимит – определенная сумма в день или в месяц. Вторая группа – это дебетовые карты с элементами кредитных, они называются дебетовыми картами с овердрафтом. Вы можете потратить денег больше, чем находится на вашем счете, но с соблюдением строгих условий: 1) в рамках определенного лимита; 2) в пределах определенного срока; 3) за определенную комиссию; 4) с перспективой штрафа за просрочку. И все же это удобно. Банк открывает вам кредитную линию. Вы можете брать в рамках лимита деньги неоднократно – гасить задолженность и брать деньги снова. Чтобы понять, какими суммами вам позволительно распоряжаться, банк выясняет ваш месячный доход, устанавливает лимит и сам регулирует движение денег на счете. Если там минус, то банк компенсирует его из суммы следующего поступления на счет (было минус 100, внесли 80, стало минус 20). Это и называется овердрафт. Третья группа – кредитные карты. Получить кредитную карту можно, когда банк убедится, что вы хороший заемщик. С кредиткой вы расплачиваетесь за покупки за счет средств, которые банк одалживает вам в пределах кредитного лимита. Это очень удобно, особенно если вам осталось несколько дней до зарплаты, а купить что-то хочется уже сейчас. Но это и большой соблазн, ведь вы можете потратить слишком много денег, не имея ни рубля в кармане. Однако рано или поздно задолженность по кредитной карте нужно погашать. По многим кредитным картам существует льготный период (до 60 дней) для погашения задолженности, в течение которого проценты по кредиту не взимаются. Однако если вы не успеете вовремя и полностью погасить всю задолженность, то банк начислит вам высокие проценты за пользование кредитом. А если вы не сможете внести даже минимальный платеж, который нужно ежемесячно вносить для погашения долга по карте (порядка 10 % от суммы задолженности), то вам придется уплатить штраф за просрочку. Также важно знать, что снимать наличные по кредитке невыгодно. Как правило, при этом банк взимает повышенную комиссию (порядка 3 % от снимаемой суммы). Ключевые понятия: безналичные расчеты, плательщик, получатель, банк, платежное поручение, платежное требование, аккредитив, инкассо, чек, вексель, факторинг.

Самостоятельная работа обучающихся на занятии

Обучающимся предлагается провести сравнительный анализ схем безналичных расчетов и сделать обоснованный выбор расчетной схемы, исходя из потребностей клиентов и заданных условий функционирования конкретной кредитной организации. Также обучающимся предлагается на основе исходных данных оформить платежные и инкассовые поручения.

Практическое занятие № 6

Страхование

Цель задания – освоить основные понятия, термины страхования и навыки обоснования эффективности использования методов страховой защиты для обеспечения имущественных интересов семьи и фирмы. Методика выполнения задания

Сущность и содержание страхования

Страховая защита – это экономические отношения, обусловленные возможностью наступления случайных неблагоприятных событий и покрытия нанесенного ими ущерба путем его выравнивания за счет специализированного фонда. Страхование – это отношения по поводу компенсации наносимого неблагоприятными случаями ущерба путем его выравнивания между участниками страхования посредством формирования и использования целевого фонда. Существенными признаками этих отношений являются: – случайный характер проявления неблагоприятного события; – объективная необходимость покрытия последствий неблагоприятных случаев; – осуществление раскладки последствий неблагоприятных случаев во времени и между участниками страхования; – наличие специализированного фонда как источника покрытия ущерба.

В Законе РФ от 27.11.1992 № 4015-1 «Об организации страхового дела в Российской Федерации» с последующими изменениями и дополнениями приведено следующее определение страхования: «Страхование – это отношения по защите интересов физических и юридических лиц Российской Федерации, субъектов РФ и муниципальных образований при наступлении определенных страховых случаев за счет денежных фондов, формируемых страховщиками из уплаченных страховых премий (страховых взносов), а также за счет иных средств страховщиков». Принципы страхового дела, выражающие сущность страхования: взаимопомощь (солидарность); достаточность страхового фонда; эквивалентность обязательств страхователей и страховщика; превенция. Под страховым событием понимается конкретное явление (пожар, град, наводнение), потенциально опасное для объекта или массы объектов. Страховым риском является предполагаемое событие, на случай наступления которого проводится страхование. Событие, рассматриваемое в качестве страхового риска, должно обладать признаками вероятности и случайности его наступления (ст. 9 Закона «Об организации страхового дела в Российской Федерации»). Страховым случаем является свершившееся событие, предусмотренное договором страхования или законом, с наступлением которого возникает обязанность страховщика произвести страховую выплату страхователю, застрахованному лицу, выгодоприобретателю или иным третьим лицам (ст. 9 Закона «Об организации страхового дела в Российской Федерации»).

Федерации»). Ущерб – синоним вреда. Различают ущерб, причиненный имуществу (имущественный) и личности (повреждение здоровья, моральный вред).

Денежное выражение ущерба – убыток. Риск – сложное понятие. В широком смысле слова под риском понимаются как опасность, так и шанс, которые имеют место в условиях неопределенного будущего. В страховом деле риск в узком смысле слова принято определять как вероятность наступления случайного неблагоприятного события и наибольший возможный ущерб, который может быть причинен объекту этим событием. Страховыми являются только те риски, последствия которых могут быть компенсированы пострадавшему лицу путем солидарной раскладки ущерба. Круг таких рисков определяется на основе двух исторически сложившихся классификаций. Первая классификация предполагает деление рисков на материальные и нематериальные, чистые и спекулятивные, фундаментальные и частные. К страховым по этой классификации относятся риски материальные и чистые. Вторая классификация рассматривает техническую возможность переноса риска со страхователя на страховщика (объективность события, его случайность, вероятность и возможность оценки ущерба в денежной форме), экономическую целесообразность переноса риска, юридическую и этическую допустимость переноса. Круг рисков, поддающихся страхованию, расширяется, поскольку: – постоянно возникают новые риски; – совершенствуются методы идентификации и оценки рисков; – развиваются технологии страхования, растет емкость страхового рынка. Классификация в страховании – это научное деление страхования на систему взаимосвязанных звеньев по определенным признакам. Такими признаками могут быть форма проведения, объект страхования, род опасности и т. д. Исторически в страховом деле сформировались различные классификационные системы, которые используются с различными целями. В отечественном страховании наиболее актуальны следующие виды классификаций: 1. По социально-экономическому назначению: социальное и гражданско-правовое страхование. 2. По форме: обязательное и добровольное страхование. Обязательное страхование проводится в силу закона, на принципах полноты охвата объектов и нормирования существенных условий договора страхования. Добровольное страхование проводится на основе договора (соглашения сторон), принципами его проведения являются срочность, выборочность приема объектов на страхование. 3. Отраслевая классификация, которая имеет два варианта: – по объекту страхования (имущественному интересу) выделяют три отрасли имущественного, личного страхования и страхования ответственности, которые затем делятся на подотрасли и виды страхования; – классификация, приведенная в Гражданском кодексе (ГК) РФ (юридическая), которая выделяет две отрасли – имущественное страхование (которое подразделяется на страхование имущества, ответственности и

предпринимательских рисков) и личное страхование. Такое разделение ориентировано на нормативно-правовое поле проведения страхования. 4. Классификация по видам деятельности, приведенная в Законе «Об организации страхового дела в Российской Федерации» и применяемая в целях лицензирования страховой деятельности. Известны также классификации «по роду опасности», «историческая», «страхование жизни и иные виды страхования» и некоторые др. Эти классификации используются при проведении исторического, эконо- номико- статистического анализа и для формирования нормативноправовой базы страхования. Страхование жизни производится с учетом двух основных рисков: риска смерти и риска дожития. В каждом из этих случаев заключается договор на определенный срок. В первом случае возмещение выплачивается, если застрахованное лицо умирает или теряет трудоспособность в течение срока действия договора, а во втором – если, наоборот, доживет до конца этого срока. Каким будет срок договора, вы выбираете сами. Пенсионное страхование, по сути, является частным случаем страхования риска дожития, в данном случае – дожития до пенсионного возраста. Накопительное страхование жизни (его часто называют смешанным) включает оба риска – и смерти, и дожития. В результате страховые выплаты будут в любом случае, поскольку можно или умереть, или дожить до окончания срока договора – третьего не дано. Государственное пенсионное страхование Вплоть до 2002 г. пенсионная система в России являлась распределительной и была основана на принципе «солидарности поколений». Это означает, что пенсия нынешним пенсионерам выплачивается за счет тех, кто работает сейчас. В новой пенсионной модели размер пенсии определялся прежде всего не стажем работника, а его реальным заработком и размером отчислений в государственный Пенсионный фонд Российской Федерации (далее – Пенсионный фонд), произведенных работодателем. И государственные, и частные предприятия, на которых мы работаем, платят налоги и страховые взносы. Среди них есть отчисления в Пенсионный фонд, которые составляют определенный процент от размера официальной заработной платы каждого работника предприятия.

Взносы, поступившие в Пенсионный фонд, идут на формирование государственной пенсии, которую можно условно разделить на две части: страховую и накопительную. Размер страховой части пенсии зависит от стажа и от размера пенсионного капитала, накопленного за счет отчислений к моменту выхода гражданина на пенсию. Управлять этой частью пенсии он не мог, потому что она формировалась государством. Эта часть пенсии постоянно индексируется, но все равно обеспечивает ненамного более чем прожиточный минимум. Вторая часть пенсии была введена только для лиц 1967 г. рождения и моложе. Для них часть отчислений направлялась на формирование накопительной части пенсии, которая

подлежала инвестированию согласно выбранной стратегии. Это единственная часть государственной пенсии, средствами которой мог распоряжаться сам работник. Однако она была заморожена Правительством РФ после кризиса 2014 г., все отчисления стали направляться на выплату текущих пенсий.

Задание для самоконтроля:

1. Категория страхования тесно связана со следующими группами противоречий: а) между человеком и обществом; между человеком и НТП; между человеком и природой; б) между человеком и природой; между человеком и обществом; противоречия, связанные с самим человеком; в) между человеком и природой; между человеком и НТП; противоречия, связанные с самим человеком.

Выделяют следующие методы создания системы материальной защиты от непредвиденных обстоятельств в жизнедеятельности человека:

а) метод кооперации; метод самострахования; страхование; б) метод объединения резервных фондов; метод общегосударственных централизованных фондов; страхование; в) метод общегосударственных централизованных фондов; метод самострахования; страхование. 3. Выделяют следующие функции страхования: а) предупредительная, сберегательная, возвратная, воспроизводственная; б) создание системы материальной защиты, превентивная, сберегательная, возвратная; в) создание системы материальной защиты, превентивная, сберегательная, воспроизводственная. 4. Ставка страхового взноса представляет собой: а) брутто-ставка + нагрузка; б) нетто-ставка + нагрузка; в) брутто-ставка. 5. Нетто-ставка предназначена: а) для покрытия расходов страховщика по организации процесса страхования; б) покрытия страховых выплат за определенный промежуток времени; в) частично – для покрытия страховых выплат, частично – для проведения предупредительных мероприятий. 6. К признакам, характеризующим категорию страхования, относятся:

а) целевое назначение страховых фондов; замкнутые перераспределительные отношения; возвратный характер страхования; б) воспроизводственный характер страхования; целевое назначение страховых фондов; сберегательный характер страхования; возвратный характер страхования; в) вероятностный характер страхования; целевое назначение страховых фондов; замкнутые перераспределительные отношения; возвратный характер страхования. 7. Категория страхования – это...: а) финансовая категория; б) категория кредита; в) самостоятельная категория. Расшифруйте определения: 8. Организация (юр. лицо), проводящая страхование, принимающая на себя обязательство возместить ущерб или выплатить страховую сумму, а также ведающая вопросами создания и

расходования страховых фондов, – это... 9. Физическое лицо, жизнь, здоровье и трудоспособность которого выступают объектом страховой защиты – это... 10. Денежная сумма, на которую застрахованы материальные ценности (в имущественном страховании), жизнь, здоровье, трудоспособность (в личном страховании) – это...

Пример № 1

Определите сумму страховой премии и страховой выплаты по страхованию средства транспорта, которому 7 лет. Коэффициент старения в год – 1,07 %, норма износа на 1 000 км пробега равна 0,30 %. Пробег автомобиля на день страхования – 55 тыс. км. Стоимость автомобиля в новом состоянии 350 тыс. руб. Автомобиль застрахован на сумму 200 тыс. руб. В результате аварии автомобилю требуется ремонт крыла, стоимость ремонта составляет 3 тыс. руб., а также замена двух дверей, стоимость одной двери – 20 тыс. руб., а стоимость замены (работы) составляет 3,5 тыс. руб. Районный коэффициент в данной местности – 20 %. Тариф по страхованию данного транспортного средства – 8 %.

Решение:

1. Износ по старению автомобиля = $1,07 \% \times 7 = 7,49$. 2. Износ по пробегу = $55 \times 0,30 = 16,5$. 3. Общий износ = $7,49 + 16,5 = 23,99 \%$. Если верить такому износу, то авто стоит 266 035 тыс. руб., т. е. не достраховано на 66 035 тыс. руб. 4. Коэффициент пропорциональности = $200\,000 : 266\,035 = 0,75$. 5. Ремонт крыла = $3\,000 \text{ руб.} + 3\,500 \text{ руб.} = 6\,500 \text{ руб.}$ 6. Ремонт дверей $40\,000 \times 20 \% = 8\,000 \text{ руб.}$ – $23,99 \% = 6\,080,80 \text{ руб.}$ 7. $6\,080,80 + 6\,500 = 12\,580,80$. 8. К выплате применяем коэффициент пропорциональности недострахования, равный $12\,580,80 \times 0,75 = 9\,435,60$.

Пример № 2

Заключен договор страхования автомобиля на случай аварии на сумму 80 тыс. руб. и на случай угона на сумму 60 тыс. руб. Стоимость автомобиля в новом состоянии – 160 тыс. руб. Автомобиль выпущен 8 лет назад. Норма амортизационных отчислений составляет 5 % в год. В период действия договора автомобиль был поврежден в результате аварии, ему нанесен ущерб в сумме 20 тыс. руб. Определите сумму страхового возмещения.

Решение:

1) Сумма износа автомобиля за год: $160\,000 \times 5 \% = 8\,000 \text{ руб.}$

2) Сумма износа автомобиля с момента покупки: $8\,000 \text{ руб.} \times 8 \text{ лет} = 64\,000 \text{ руб.}$
3) Действительная стоимость автомобиля с учетом износа: $160\,000 - 64\,000 = 96\,000 \text{ руб.}$
4) Сумма страхового возмещения по формуле: $Q = T \times (S : W)$, где T – сумма ущерба; S – страховая сумма; W – стоимость имущества. $20\,000 \times (80\,000 : 96\,000) = 16\,667 \text{ руб.}$ Ответ: сумма страхового возмещения составляет 16 667 руб

Практическая работа

Используя представленную методику и примеры расчетов, сделайте следующее:

1. Определите сумму страхового возмещения.
 2. Определите ущерб и страховое возмещение.
 3. Рассчитайте платеж по договору страхования ответственности водителя.
 4. Определите размер страхового платежа.
 5. Определите страховую выплату каждой страховой компанией.
 6. Определите размер страхового покрытия.
- Вопросы
1. Оценка ущерба (убытка) при наступлении страхового случая в имущественном страховании.
 2. Общая характеристика страхования автотранспорта: объекты страхования, страховые риски, урегулирование убытков при наступлении страхового случая.
 3. Экономическая категория страхования, ее признаки. Функции страхования.
 4. Основные условия страхования жилых и других строений граждан.
 5. Понятие страхования. Сущность риска страхования и его признаки.
 6. Страховой риск, страховой случай, страховая выплата.
 7. Франшиза, ее виды и экономическая роль.
 8. Страховая премия и страховой тариф.
 9. Структура страхового тарифа и порядок расчета по рисковому видам страхования.
 10. Понятие и расчет ущерба в имущественном страховании.

Практическая работа 7.

Виды налогов для физических лиц

Цель работы: – обобщение, систематизация и закрепление полученных знаний по теме: «Налоги»; – формирование способности и готовности использовать теоретические знания в выполнении практических заданий; – контроль знаний и умений по теме: «Налоги»;

Учебное обеспечение: методические указания, материал лекций, Налоговый кодекс РФ, вычислительная техника.

Ход работы: 1. Краткая теоретическая информация 2. Выполнение теста 3. Выполнение заданий

1. Краткая теоретическая информация Представить современную жизнь без общедоступных больниц и школ, сети дорог и мостов, уборки мусора на улицах и т.д. невозможно, но все эти общественные блага не могут появиться сами собой. Их обеспечивает государство, а точнее – все мы, оплачивая в государственную казну налоги и 35 других обязательных платежи (сборов, пошлин и т.д.), за сбор налогов отвечает Федеральная налоговая служба (ФНС России). Налог – обязательный, индивидуально безвозмездный платеж, взимаемый с организаций и физических лиц в форме отчуждения принадлежащих им денежных средств в целях финансового обеспечения деятельности государства и (или) муниципальных образований. Налоговая система очень сложна. В нее входит много разных налогов, и для каждого действуют свои правила: размер налоговой ставки, порядок расчета и уплаты, список исключений и т.д. Чтобы разобраться во всем этом, потребуется много времени и усилий. Однако, определенный минимум о налогах должен знать каждый. Это даст нам возможность использовать льготы, благодаря которым можно существенно уменьшить выплаты по определенным налогам. Кроме того, можно и нужно избежать штрафов, которые накладываются за неуплату налогов в срок. Все это поможет получить существенную экономию для своего бюджета. Самый распространенный налог взимается с дохода, который зарабатывает физическое лицо – налог на доходы физических лиц (НДФЛ). Каждый раз, получив доход, физическое лицо обязано «поделиться им с государством». Например, заработав в прошлом году 200 000 руб., и не имея права на налоговый вычет, уменьшающий налоговую базу, при ставке НДФЛ – 13% мы уплатим государству 26 000 руб., а наш чистый доход составит 174 000 руб. Другой вид налога взимается с имущества, которым мы владеем. Как правило, имущественным налогом облагается недвижимость (земля, жилой дом, квартира, гараж и т.д.) и некоторые виды движимого имущества (например, автомобиль). Величина налога рассчитывается как процент от стоимости имущества или как фиксированная сумма. Как уменьшить выплаты по НДФЛ с помощью налоговых вычетов? Налоговый вычет – это сумма, на которую в соответствии с законом можно уменьшить налоговую базу, то есть доход, с которого взимается НДФЛ. Налоговые вычеты затрагивают все основные источники получения доходов гражданами РФ. Существуют различные виды вычетов: стандартные, социальные, имущественные, профессиональные. Стандартные вычеты. Исходя из названия, можно понять, что этот вид вычетов применяется повсеместно и к каждому гражданину. В рамках этой льготы человек, получающий доход (заработную плату), облагаемый по ставке 13%, вправе уменьшить налогооблагаемую базу на строго определенные суммы. Детские налоговые вычеты – это сумма, уменьшающая доход гражданина, при расчете НДФЛ. Она утверждена налоговым кодексом и предоставляется в зависимости от количества иждивенцев: на двух

детей – первого и второго – по 1 400 руб.; на третьего и последующего несовершеннолетнего ребенка по 3 000 руб. Человек вправе увеличить получаемый вычет в два раза, если является единственным родителем или 36 опекуном ребенка. Это возможно в случае гибели одного из супругов или его безвестном исчезновении. При заключении брака эта льгота отменяется, но может снова быть возвращена при разводе, если дети не были усыновлены новым мужем или женой пользователя вычета. Помимо помощи гражданам с детьми, правительство предоставляет отдельным категориям граждан льготы в виде вычетов лично на себя: инвалиды ВОВ, ликвидаторы последствий ЧАС – 3 000 руб.; участники ВОВ, инвалиды – 500 руб. Полный список указан в ст. 218 НК РФ. Как правило, такой вид льгот используется при расчете заработной платы. Для получения вычета требуется предоставить работодателю документальное подтверждение – свидетельство о рождении детей, справку об инвалидности и другое. Вычеты при сделках с имуществом. Имущественные вычеты представляют собой не только льготы при расчете налога на доходы, но и возможность вернуть часть денежных средств. Как это работает? Для начала стоит понять, что данный вид вычетов делится на две категории: льготы при продаже имущества, вычеты при покупке недвижимости. И та, и другая группа ограничена строго определенной суммой. Гражданин вправе получить вычет по письменному заявлению в ФНС по месту постоянной регистрации. Теперь немного о механизме применения льгот при совершении сделок с имуществом. При продаже автомобиля, дома, квартиры или земельного участка, человек получает прибыль, которая облагается НДФЛ по стандартной ставке – 13 %. Однако, владелец имущества уже уплатил часть сборов с зарплаты. В таком случае законодательство предоставляет вычет при расчете налоговой базы. Размер вычета при продаже транспортных средств установлен в пределах 250 000 руб. Несколько иной порядок применения имущественного вычета при покупке или строительстве недвижимости. Стоит помнить, что данный вид льгот применим и в отношении процентов по кредитам и ипотеке. Сумма вычета установлена в размере 2 000 000 руб. при сделке купли-продажи и 3 000 000 руб. при оформлении займа. Особенность применения имущественного вычета заключается в том, что льгота при продаже автомобиля или недвижимости предоставляется при каждой сделке в одном размере, а при покупке – лишь 1 раз в жизни, но может быть разделена на несколько частей. Социальные вычеты. Социальные вычеты затрагивают такие сферы жизни как лечение, обучение и страхование. Гражданин, получающий выплаты, облагаемые НДФЛ по вышеупомянутой ставке 13 %, вправе получить компенсации от государства в следующих ситуациях: до 50 000 руб. в год на ребенка за очное обучение до достижения им 24 лет для родителей и до 18 лет для опекунов; до 120 000 руб. в налоговом периоде за любую форму образования самим налогоплательщиком; до

120 000 руб. в год на лечение и медикаменты супруга, родителей, несовершеннолетних детей; в размере понесенных и задокументированных расходов при необходимости 37 дорогостоящего лечения; до 120 000 руб. при осуществлении добровольных взносов, формирующих пенсию. Также предоставляется льгота благотворительным организациям на сумму осуществленных пожертвований. Она позволяет уменьшить базу, применяемую для расчета основного вида изысканий предприятий – налог на прибыль. Стоит понимать, что социальные вычеты могут быть получены лишь при предоставлении ряда документов, перечень которых утвержден действующим законодательством. Органом, осуществляющим выплату льгот и компенсаций, является ФНС по месту регистрации гражданина. Профессиональный вычет. Специфический вид вычетов применяется лишь в отношении определенных категорий налогоплательщиков: индивидуальные предприниматели; частные адвокаты и нотариусы; авторы изобретений и произведений; работающие по договорам, но без открытия ИП. Размер вычета установлен в размере фактически произведенных выплат и расходов, связанных с извлечением прибыли от осуществления деятельности. При этом отдельные группы налогоплательщиков вправе определять сумму льготы в процентном соотношении, согласно утвержденным нормативам. В большинстве случаев налогоплательщикам не нужно предпринимать активных действий для уплаты налогов. За них это делают те организации, которые выплачивают доход. Однако в некоторых случаях необходимо самостоятельно рассчитывать и уплачивать налог. Налоговая декларация – официальное заявление налогоплательщика о полученных им доходах, налоговых льготах и других данных, служащих основанием для исчисления и уплаты налогов. Налоговую декларацию необходимо подавать лицам, претендующим на получение вычета.

2. Тесты

1. Антон получил квартиру в наследство от родственников. Должен ли он в связи с этим уплатить НДФЛ? а. должен; б. не должен.
2. НДФЛ на заработную плату удерживается работодателем. а. верно; б. неверно.
3. Расходы на погашение процентов по ипотечному кредиту можно использовать для налогового вычета. а. верно; б. неверно.
4. Какой вид налога не взимается с физических лиц в России? а. земельный налог; б. налог с продаж; в. подоходный налог; г. транспортный налог.
5. При применении налогового вычета на сумму 2 000 000 руб. сумма НДФЛ уменьшится на 260 000 руб. а. верно; б. неверно.

6. Какой государственный орган в России отвечает за сбор налогов? а. Министерство налогов и сборов; б. Министерство финансов; в. Федеральная налоговая служба; г. Федеральная таможенная служба.
7. Антон продал квартиру, которой владел менее 3 лет. Доход от продажи этой квартиры не облагается НДФЛ. а. верно; б. неверно.
8. Какой из перечисленных видов налогов является косвенным? а. земельный налог; б. НДС; в. НДФЛ; г. транспортный налог.
9. До какой даты нужно подавать налоговую декларацию для получения налогового вычета? а. 31 декабря текущего года; б. 30 апреля последующего года; в. 15 июля следующего года; г. ограничения по дате отсутствуют.
10. Какой из перечисленных видов налогов является прямым? а. акциз; б. земельный налог; в. НДС; г. таможенная пошлина.
11. Размер НДФЛ рассчитывается самим налогоплательщиком. а. верно; б. неверно.
- 39
12. По какой ставке облагается стипендия студента дневного отделения российского вуза? а. 0%; б. 9%; в. 13%; г. 30%.
13. Сумма налогового вычета для процентов по ипотечному кредиту ограничена суммой 2 000 000 руб. а. верно; б. неверно.
14. Олег и Ольга получили в подарок на свадьбу 50 000 руб. Эта сумма облагается НДФЛ по ставке 13%. а. верно; б. неверно.
15. По какой ставке облагается государственная пенсия, которую получают пенсионеры в РФ? а. 0%; б. 9%; в. 13%; г. 30%.
16. Олег приобрел квартиру стоимостью 3 000 000 руб. и потратил еще 500 000 руб. на ее ремонт. На какую максимальную сумму он может получить налоговый вычет? а. 1 000 000 руб. ; б. 2 500 000 руб. ; в. 3 000 000 руб. ; г. 3 500 000 руб.

Задание 1

За прошлый год доход Антона составил: – стипендия – 20 000 руб. 40 – зарплата – 50 000 руб. – подарок от родителей – 80 000 руб. Какой налог на доходы физических лиц должен уплатить Антон?

Задание 2

Прочитайте про самые необычные налоги в разных странах мира. Подумайте, что могло стать причиной их введения. Определите, что или кто является объектом и субъектом налогообложения, налоговой ставкой и налоговой базой.

1. Жители американского штата Арканзас должны дважды подумать перед тем, как сделать себе татуировку или пирсинг. Дело в том, что помимо самой услуги мастера, им придется также оплатить и особый сбор, который уже успел попасть в рейтинг самых необычных налогов США по версии журнала Time. Налог на пирсинг и тату был введен в Арканзасе в 2005 году, и с тех пор каждая нанесенная на тело татуировка и каждый прокол требуют дополнительно уплаты налога в размере 6% от их стоимости.
2. Пётр I придумал и ввел налог на бани. В 1704 году вышел указ, согласно которому первостатейное купечество и думные заседатели отдавали с домашних бань – 3 рубля, небогатые купцы – по 1 рублю, а крестьянский люд – 15 копеек.
3. В Венеции в 1993 году был введен налог на тень. Согласно налогу, платить приходится всем заведениям, тень от зонтиков и тентов которых падает на городские земли. Понятно, что тень очень сложно убрать, поэтому налог приносит в казну Венеции довольно много денег.
4. В начале 2000-х «солнечный» сбор был введен на Балеарских островах. Налогом на солнце обложили всех приезжающих на архипелаг туристов. Путешественники, прибывающие на популярные курорты Ибицы, Майорки, Менорки и других островов, должны ежедневно платить по €1 за пребывание здесь. Собранные благодаря налогу на солнце средства власти направляют на улучшение туристической инфраструктуры, например, очистку пляжей и прибрежной зоны от мусора, а также на восстановление местного экологического баланса. Стоит отметить, что в 2012 году Балеарские острова посетили 10,4 млн иностранных туристов, так что поступления от налога на солнце в казну оказались весьма существенными.

* Египет может похвастаться одним из самых оригинальных налогов современности. Исполнительницы танца живота должны прилежно пополнять государственную казну своими деньгами. Этот налог имеет историю, уходящую в глубь веков. Уличные танцовщицы в прошлом платили специальную подать. Традиция прервалась в девятнадцатом веке, когда под давлением религиозных деятелей публичные танцы были вообще запрещены. Сейчас же налог на танец живота занимает пятое место среди статей дохода Египта. Это искусство приносит, по разным оценкам, до 400 млн долларов в год.

5. В апреле 2007 года правительство бельгийского региона Валлония, на территории которого проживает около 4 млн человек, решило бороться с глобальным потеплением необычным способом - и ввело налог на барбекю. Целесообразность подобного сбора подтвердили экологи, согласно данным которых, в процессе приготовления еды на гриле в атмосферу выбрасывается в среднем от 50 до 100 г углекислого газа, который, в свою очередь, является причиной климатических изменений. Жители Валлонии, которые хотят

приготовить барбекю в собственном саду, должны оплачивать налог в размере €20, причем делать это необходимо при каждом использовании гриля. Уклониться от выплаты сбора вряд ли удастся, так как контроль соблюдения налогового закона ведется с воздуха. Территорию патрулируют вертолеты, оснащенные термическими камерами и способные обнаруживать источники тепла. 6. Палочки для еды – традиционный для стран Восточной Азии столовый прибор. Они появились около трех тысяч лет назад и быстро завоевали поклонников, среди которых был и философ Конфуций, говоривший, что только им есть место на обеденном столе. Сегодня в Китае палочкам для еды по-прежнему отдают особое предпочтение, правда, с 2006 года за возможность использовать их граждане платят особый налог. Сбор в размере 5% с продаж каждой пары палочек был введен с целью защиты лесов от вырубания. Ежегодно в Китае используется и выбрасывается около 45 млрд пар одноразовых палочек для еды, ради изготовления которых уничтожается 25 млн деревьев. Поняв, что при таких темпах вырубки леса в стране могут исчезнуть в ближайшее десятилетие, власти решили обложить использование палочек для еды налогом. Кстати, помимо палочек, правительство КНР также обложило налогом все изделия из бамбука.

Задание 3

Ольга Петровна купила квартиру за 3 500 000 руб. Ее зарплата составляет 900 000 руб. в год. Какую сумму НДФЛ в итоге уплатит Анна Петровна с учетом максимального налогового вычета? Задание 6 Работник организации, инвалид из числа военнослужащих III группы вследствие ранения, полученного при защите Российской Федерации (3000 руб.), ежемесячно получает заработную плату в сумме 25 000 руб. Определить доход работника и сумму удержанного налога за период с января по июнь включительно.

Задание 4.

Вставьте пропущенные слова. Налоговый вычет при приобретении имущества применяется при покупке или строительстве _____, а также при покупке _____. При этом есть два условия. Во-первых, имущество должно находиться в России. Во-вторых, каждый человек может получить такой вычет _____ раз в жизни. Вычет состоит из двух частей. Первая часть предоставляется в размере фактически произведенных расходов. Максимальная сумма вычета составляет _____ рублей. Если расходы на приобретение недвижимого имущества были меньше этой суммы, то остаток _____. Вторая часть вычета включает расходы на погашение процентов по целевым кредитам. Например, ипотека или кредиты, полученные для рефинансирования целевых кредитов. Максимальная сумма вычета _____ рублей. Сумма налогового вычета, которую налогоплательщик не смог получить за первый год, _____ на следующие годы.

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет им.М.Акмуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к самостоятельным работам

специальность 20.02.01 Экономическая безопасность природных комплексов
дисциплина СГЦ.06 Основы финансовой грамотности

разработала: Зырянова О.В.
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

ТЕМАТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

1. **Самостоятельная работа** обучающихся по теме: «Основы личного финансового планирования».
2. **Самостоятельная работа** обучающихся по теме: «Роль банков в процессе привлечения и размещения финансовых ресурсов»
3. **Самостоятельная работа** обучающихся по теме: «Роль банков в процессе кредитования»
4. **Самостоятельная работа** обучающихся по теме: «Акция, облигация, дивиденд, обыкновенные акции, привилегированные акции, контрольный пакет акций»
5. **Самостоятельная работа** обучающихся обучающихся по теме: «Безналичные расчеты».
6. **Самостоятельная работа** обучающихся обучающихся по теме: «Страхование».
7. **Самостоятельная работа** обучающихся по теме: «Налогообложение физических и юридических лиц»
8. **Самостоятельная работа** обучающихся по теме: подготовка материала «Виды пенсий в РФ: страховая пенсия по старости, страховая пенсия по инвалидности, страховая пенсия по случаю потери кормильца, накопительная пенсия.».

Самостоятельная работа обучающихся во внеучебное время

(задание на дом) – пример задания на самостоятельную работу

Тема: Безналичные расчеты

1. Подготовить доклады на темы: 1) Формы безналичных расчетов и платежные инструменты, используемые в Российской Федерации. 2) Осуществление безналичных расчетов физическими лицами. 3) Перспективы развития расчетных и платежных систем. 4) Принципы организации безналичного оборота. 2.

Творческое задание:

1) Назовите нормативные акты, регламентирующие организацию безналичных расчетов в РФ. Проведите анализ и выявите вопросы, не регулируемые законодательством. 2) На основе исходных данных оформите платежные требования.

Задание для самоконтроля:

1. Безналичные расчеты – это...: а) денежные расчеты путем записей по счетам в банках, когда деньги списываются со счета плательщика и зачисляются на счет получателя; б) это расчеты, в которых реально участвуют наличные деньги, они производятся путем передачи денежных банкнот и монет одним лицом другому лицу во исполнение какого-либо гражданско-правового обязательства;

2. Принцип организации безналичных расчетов в Российской Федерации – это...: а) возвратности платежа; б) срочность платежа; в) принцип когнитивности.

3. Досрочный платеж – это...: а) выполнение денежного обязательства до истечения договорного срока; б) характеризует невозможность погасить денежное обязательство в намеченный срок и предполагает установление нового срока по данному платежу; в) возникает при отсутствии денежных средств у плательщика и невозможности получить банковский или коммерческий кредит при наступлении намеченного срока платежа.

4. Отсроченный платеж...: а) характеризует невозможность погасить денежное обязательство в намеченный срок и предполагает установление нового срока по данному платежу; б) возникает при отсутствии денежных средств у плательщика и невозможности получить банковский или коммерческий кредит при наступлении намеченного срока платежа; в) выполнение денежного обязательства до истечения договорного срока.

5. Просроченные платежи...: а) характеризуют невозможность погасить денежное обязательство в намеченный срок и предполагают установление нового срока по данному платежу; б) возникают при отсутствии денежных средств у плательщика и невозможности получить банковский или коммерческий кредит при наступлении намеченного срока платежа; в) выполнение денежного обязательства до истечения договорного срока.

6. Безналичные расчеты проводятся: а) на основании расчетных документов установленной формы и с соблюдением соответствующего документооборота; б) на основании расписок плательщика и получателя средств; в) в порядке, оговоренном между плательщиком и получателем денежных средств; г) в порядке, который самостоятельно устанавливают коммерческие банки, плательщики и получатели средств.

7. В настоящее время наиболее распространенной формой безналичных расчетов в России являются: а) аккредитивы; б) платежные требования; в) платежные поручения; г) чеки.

8. Платежные поручения действительны в течение...: а) 5 дней; б) 10 дней; в) 3 дней; г) 15 дней.

9. Банком принимаются к исполнению платежные поручения от плательщиков только: а) при наличии разрешения на платеж от территориального управления Банка России; б) при наличии средств на счете плательщика; в) в том случае, если плательщик – коммерческая организация; г) в том случае, если плательщик и получатель средств обслуживаются в данном банке.

10. Форма расчетов представляет собой банковскую операцию, посредством которой банк-эмитент по поручению и за счет клиента на основании расчетных документов осуществляет действия по получению от плательщика платежа: а) инкассовая; б) аккредитивная; в) чековая; г) вексельная.

11. Аккредитив считается... при отсутствии определения: а) ордерным; б) безотзывным; в) классическим; г) отзывным.

12. Аккредитив – это...: а) письменное поручение одного кредитного учреждения другому о выплате определенной суммы физическому или юридическому лицу при выполнении указанных в поручении условий; б) представляют собой банковскую операцию, посредством которой банк (банк-эмитент) по поручению и за счет клиента на основании расчетных документов осуществляет действия по получению от покупателя денежных средств; в) расчетный документ, представляющий собой

распоряжение плательщика обслуживающему его банку перевести определенную денежную сумму на счет получателя средств, открытый в этом или другом банке.

13. Форму бланков чековых книжек устанавливает: а) Центральный банк РФ; б) Министерство финансов РФ; в) Правительство РФ; г) Государственная Дума РФ.

14. Чек должен быть предъявлен к оплате в банк в течение: а) 5 дней; б) 10 дней; в) 3 дней; г) 15 дней.

15. Расчеты чеками между физическими лицами: а) допускаются; б) не допускаются; в) допускаются при разрешении Банка России; г) допускаются, если чеки именные.

16. Чек, платеж по которому совершается только в пользу лица, указанного в чеке, именуется: а) ордерным; б) предъявительским; в) ассигнационным; г) именным.

Задача № 1

Галина использует для покупок дебетовую карту с овердрафтом (возможностью перерасхода средств) в размере 20 000 руб. Процентная ставка по овердрафту составляет 20 % годовых, проценты начисляются со дня использования овердрафта. При запросе остатка по счету овердрафт включается в общую сумму доступных средств (вместе с собственными деньгами владельца карты). Галина увидела, что на ее карте есть 25 000 руб., и расплатилась за покупки на общую сумму 15 000 руб. Больше года Галина картой не пользовалась и об этой операции забыла, но неожиданно получила от банка сообщение о просроченной задолженности. Какую сумму с учетом основного долга и процентов должна заплатить Галина, если с момента использования овердрафта прошло 372 дня? Ответ округлите до целых чисел.

Задача № 2

Надежда любит путешествовать и хочет слетать в Париж. Она оформила банковскую карту с возможностью получения бонусов (бонусных миль) от крупной российской авиакомпании, которые можно обменивать на авиабилеты. За каждые 35 руб., которые она тратит, рассчитываясь картой, авиакомпания добавляет ей 4 мили. При снятии наличных в банкомате и оплате коммунальных услуг мили не начисляются. Билет до Парижа и обратно может быть оформлен за 30 000 миль. Ежемесячно на ее карту поступает зарплата в размере 38 000 руб. 30 % этой суммы она снимает наличными, на коммунальные платежи она тратит в среднем 5 600 руб. в месяц, остальное расходует на безналичные покупки. Через сколько месяцев она может получить свой премиальный билет?

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ И ПОДГОТОВКЕ СООБЩЕНИЙ И ПРЕЗЕНТАЦИЙ

По своему содержанию сообщение является самостоятельной исследовательской работой студента, где должны найти отражение не только полученные знания по определенной теме, но и новые решения актуальных вопросов в области изучаемой темы.

Сообщение представляет собой самостоятельный вид исследовательского труда, позволяющий определить способности студента решать практические проблемы изучаемых разделов и тем, дающий возможность говорить об умении студента грамотно, логически правильно, стройно и последовательно излагать результаты этого труда.

Преподавателю эта работа студента позволяет судить о том, насколько усвоен учебный материал.

К сообщению предъявляются следующие требования:

- должен быть написан самостоятельно;
- должен быть написан четким и грамотным языком;
- работа выполняется в сроки, определенные учебным планом;

Подготовка сообщения включает следующие этапы:

- выбор темы;
- подбор и первоначальное ознакомление с литературой по избранной теме;
- составление предварительного варианта плана;
- изучение отобранных литературных и интернет-источников;
- составление окончательного варианта плана;
- сбор и обработка фактических данных, публикаций в специальной литературе, их систематизация и обобщение;
- написание текста, защита.

Порядок оформления сообщения

Текст должен быть набран на компьютере и отпечатан на стандартных листах белой бумаги формата А4 (210х297 мм).

Текст набирается в редакторе MS Word. При наборе рекомендуется использовать гарнитуру шрифта Times New Roman. Размер основного шрифта – 14 пт, вспомогательного (для сносок, таблиц) – 12 пт, межстрочный интервал – 1,5. Поля: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм. Наименование разделов, глав, параграфов должны быть краткими.

Все страницы работы нумеруются по порядку от титульного листа до последней страницы. Первой страницей считается титульный лист, но на нем цифра 1 не ставится, на следующей странице (вслед за титульным листом обычно располагается содержание) проставляется цифра 2 и т.д., т.е. страницы выпускной квалификационной работы нумеруются арабскими цифрами нормальным шрифтом № 14 с соблюдением сквозной нумерации по всему тексту. Номера страниц проставляются внизу в центре страницы без точки в конце (меню – вставка – номер страницы). Иллюстрации, таблицы и схемы, расположенные на отдельных листах внутри текста, входят в общую нумерацию.

Требования к презентации

Объем презентации не менее 10 слайдов.

1 слайд – это титульный лист, на котором должна быть представлена тема, дисциплина и ФИО студента.

2 слайд – изложение актуальности темы, целей и задач исследования, объекта и предмета исследования.

Предпоследний слайд – заключение, в котором необходимо сделать выводы по теме.

Соблюдайте единый стиль оформления.

2. На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовков, один для текста.

3. Используйте короткие слова и предложения.

4. Заголовки должны привлекать внимание аудитории.

5. Предпочтительно горизонтальное расположение информации.

6. Шрифт: для заголовков- не менее 24; для информации- не менее 18.

7. Нельзя смешивать различные типы шрифтов в одной презентации.

8. Для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив и подчеркивание.

9. Способы выделения информации:

-рамки, границы, заливки;

-разные цвета шрифтов, штриховку, заливку;

-рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных факторов.

10. Не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации:

Шрифты

1. Для заголовков - не менее 24

2. Для информации - не менее 18

3. Шрифты без засечек легче читать с большого расстояния

4. Нельзя смешивать различные типы шрифтов в одной презентации

5. Для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание

Критерии оценки:

- соответствие содержания теме;
- правильная структурированность информации;
- наличие логической связи изложенной информации;
- эстетичность и соответствие требованиям оформления;
- работа представлена в срок.

Подбор и ознакомление с литературой и другими источниками по избранной теме

В процессе получения учебных знаний студент сталкивается с различными носителями информации. Понимание цели и предназначения каждого вида источника позволит более точно и правильно использовать их в своей работе.

Учебник, учебное пособие – книга, предназначенная для обучения по какому-либо предмету, учебной дисциплине. Представляет собой сжатый обзор наиболее признанных теоретических положений в области конкретного предмета. Позволяет студенту составить общее представление об основных понятиях, проблемах, вопросах предмета.

Научная статья – сочинение небольшого размера, опубликованное в специальном научном журнале или научном сборнике. Статья обычно раскрывает какой-либо аспект рассматриваемой проблемы, в ней могут излагаться данные конкретных исследований.

Сайт в Интернете – электронный носитель информации. Эффективен преимущественно для получения общей, популярной информации по рассматриваемому вопросу.

Используя средства Интернета, не следует скачивать бездумно все, что можно, и не сдавать этот материал целиком без изменений. Можно заимствовать отдельные абзацы, мысли и цитаты (с обязательной ссылкой на источники), а не полностью работы.

При изучении литературы рекомендуется соблюдать определенную последовательность. Начинать следует с изучения законодательных материалов, учебников и учебных пособий. Затем можно перейти к монографиям. Заканчивать надо журнальными статьями и инструктивными материалами. Тщательное изучение литературы должно быть завершено до того, как начат подбор практического материала.

Для русскоязычного пользователя информацию находят различные поисковые системы, такие как Google, Yandex, Rambler, Mail, Yahoo... Результаты поиска в разных поисковых системах при одинаковом запросе будут отличаться друг от друга.

1. **Сформулируйте несколько запросов по вашему вопросу.** Если вам надо найти статьи о тарифах на услуги гостиниц, то по слову «тарифы гостиниц» найдете рекламу гостиниц, книги со словом «гостиница» в заголовке, это могут быть сайты, статьи, анекдоты, сказки, т.е. все то, что к вашему настоящему запросу не имеет никакого отношения. Поэтому пишем коротко и ясно: статьи о тарифах на услуги гостиниц.

При этом поиск по одному слову выдаст несколько миллионов результатов, поиск по двум – уже на порядок меньше, а на запрос из, скажем, четырех или шести слов – всего несколько тысяч, а то и меньше.

2. **Сузьте область поиска.** Для этого заключим в кавычки наш запрос, и он будет выглядеть так: «статьи о тарифах на услуги гостиниц».

3. **Не забывайте о том, что писать поисковый запрос нужно грамотно.**

4. **Поисковый запрос пишем только маленьким буквами.** Если мы используем в запросе большие буквы, то не сможем увидеть ответы, где данное слово пишется с маленькой буквы. Используйте заглавные буквы только в именах собственных.

5. **Активно используйте поиск в картинках.** Обычно, картинки имеют подписи при загрузке, в которых могут быть прописаны именно ваши ключевые слова.

6. **С помощью знаков + и — можно указать, какие слова мы хотим или не хотим видеть.** Например, при запросе «тарифы на услуги гостиниц» можно отметить знаком (-) слово «сезонные». В этом случае, можете рассчитывать на то, что информацию о сезонных тарифах на услуги гостиниц вы не увидите.

7. **Знак | сможет дать понять поисковым системам, что вы хотите найти «или-или».** Если вы спросите «как написать реферат|оформить реферат», то в ответах у вас будут и как написать реферат и как его оформить.

8. **Знаком ! можно указать, что хотим знать точную информацию по конкретному слову.** Например, при поиске запроса !тариф, мы увидим точное соответствие данному слову без словоформ. То есть, в поиске не будут отображены различные формы слова «тариф» — тарифы, тарифов, тарифами, о тарифах и т.д.

9. **Следует принимать во внимание, что через какое-то время поиск может выдать вам совершенно другую информацию.** Поэтому найденную информацию, если она действительно важна, лучше всего сохранять в избранном или в закладках браузера. Используйте систему хранения информации в своем браузере с помощью папок, их можно создавать прямо на панели, нажав правой кнопкой мыши и выбрав «добавить папку».

10. **Использовать функции расширенного поиска поисковых систем, если вам нужны уточнения по датам, географии, языку, формату файла.**

11. **Не пренебрегать поиском на 2-й и последующих страницах.** Часто бывает, что свежая и новая информация еще не успела попасть в ТОП 10, поэтому ее придется поискать.

12. **Если вам постоянно нужна информация по конкретной сфере деятельности, можно использовать для сбора информации социальные сети, сообщества, группы, форумы, каталоги.**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО СОСТАВЛЕНИЮ КОНСПЕКТА

Конспект представляет собой монтаж цитат одного текста. В результате конспектирования получается реферативная запись, насыщенная тезисами и выдержками из первоисточника, целостно и развернуто отражающими его суть. Рекомендуется следующая последовательность при составлении текстуального конспекта: определите цель составления конспекта. Читая изучаемый материал в первый раз, подразделяйте его на основные смысловые части, выделяйте главные мысли, выводы. Если составляется план-конспект, сформулируйте его пункты и определите, что именно следует включить в план-конспект для раскрытия каждого из них. Наиболее существенные положения изучаемого материала (тезисы) последовательно и кратко излагайте своими словами или приводите в виде цитат. В конспект включаются не только основные положения, но и обосновывающие их выводы, конкретные факты и примеры (без подробного описания). Составляя конспект, можно отдельные слова и целые предложения писать сокращенно, выписывать только ключевые слова, вместо цитирования делать лишь ссылки на страницы конспектируемой работы, применять условные обозначения. Чтобы форма конспекта как можно более наглядно отражала его содержание, располагайте абзацы "ступеньками" подобно пунктам и подпунктам плана, применяйте разнообразные способы подчеркивания, используйте карандаши и ручки разного цвета. Используйте реферативный способ изложения (например: "Автор считает...", "раскрывает..."). Собственные комментарии, вопросы, раздумья располагайте на полях.

Правила конспектирования:

- Записать название конспектируемого произведения (или его части) и его выходные данные.
- Осмыслить основное содержание текста, дважды прочитав его.
- Составить план - основу конспекта.
- Конспектируя, оставить место (широкие поля) для дополнений, замечок, записи незнакомых терминов и имен, требующих разъяснений.
- Помнить, что в конспекте отдельные фразы и даже отдельные слова имеют более важное значение, чем в подробном изложении.
- Запись вести своими словами, это способствует лучшему осмыслению текста.
- Применять определенную систему подчеркивания, сокращений, условных обозначений.
- Соблюдать правила цитирования.
- Пользоваться цветом для выделения тех или иных информативных узлов в тексте.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАБОТЕ С ТЕКСТОМ (ИСТОЧНИКОМ)

Алгоритм работы с текстом (документальным источником)

1. Прочти название текста (документального источника) и обдумайте его связь с ранее изученным материалом.
2. Внимательно прочти весь текст.
3. Рассмотря прилагаемые к тексту иллюстрации, схемы, постарайся понять главное в них.
4. Начинайте отвечать на вопросы к тексту с вопросов ответы на которые находятся в самом тексте (репродуктивные вопросы).
5. Вопросы ответы, на которые нет в тексте, требуют ваших знаний и умений по другим темам, дисциплинам или вашего жизненного опыта (вопросы творческого уровня).
6. Вопросы творческого уровня требуют четкой формулировки ответом.

Критерии оценки результата

Уровни освоения	Характеристика уровня	Оценка
не допустимый	- Есть ошибки при ответе на вопросы репродуктивного уровня	«неудовлетворительно»
допустимый	- Правильные ответы на вопросы репродуктивного уровня	«удовлетворительно»
высокий	- Правильные ответы на вопросы репродуктивного уровня - Есть ошибки при ответе на вопросы творческого уровня	«хорошо»
оптимальный	- Правильные ответы на вопросы репродуктивного уровня - Правильные ответы на вопросы творческого уровня	«отлично»

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные печатные и/или электронные издания

1. Финансовая грамотность: учебник / Ю. Р. Туманян, О. А. Ищенко-Падукова, А. Н. Козлов [и др.] ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2020. - 212 с.
2. Фрицлер, А.В. Основы финансовой грамотности: учебное пособие для среднего профессионального образования/ А.В. Фрицлер, Е.А.Тарханова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 154 с.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Куликов, Л. М. Основы экономической теории: учебник для среднего профессионального образования / Л. М. Куликов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 371 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03163-8.
2. Вазим, А. А. Основы экономики / А. А. Вазим. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 224 с. — ISBN 978-5-507-46203-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная

система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/302279> (дата обращения: 25.07.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Куликов, Л. М. Основы экономической теории: учебник для среднего профессионального образования / Л. М. Куликов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 371 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03163-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468411>

4. Пансков, В. Г. Налоги и налогообложение. Практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Г. Пансков, Т. А. Левочкина. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 319 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01097-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469486>

5. Пушина, Н. В. Основы предпринимательства и финансовой грамотности. Практикум / Н. В. Пушина, Г. А. Бандура. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-45254-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/292901> (дата обращения: 04.08.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Финансовое право. Практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. М. Ашмарина [и др.]; под редакцией Е. М. Ашмариной, Е. В. Тереховой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 300 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08817-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470974>

7. Фрицлер, А. В. Основы финансовой грамотности: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Фрицлер, Е. А. Тарханова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 154 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13794-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/466897>

8. Богдашевский, А. Основы финансовой грамотности: Краткий курс / Богдашевский А. - М.:Альпина Паблишер, 2020. - 304 с.:

9. Финансовое право. Практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. М. Ашмарина [и др.]; под редакцией Е. М. Ашмариной, Е.В. Тереховой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 300 с.

10. Галанов, В. А. Финансы, денежное обращение и кредит: учебник / В.А. Галанов. - 2-е изд. - Москва: Форум: ИНФРА-М, 2022. - 416 с.

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет им.М.Акмуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов
дисциплина: СГЦ.06 Основы бережливого производства

разработала: Цветкова Ю.В.
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

Тема 1. Технологии бережливого производства

Практическое занятие 1. Разработка структуры управления производственным процессом.

Этапы выполнения работы и методические указания:

1. Анализ производственного процесса и выявление проблем :

Рекомендации: Внимательно изучите описание производственного процесса. Определите, какие этапы являются наиболее проблемными и где возникают потери. Используйте инструменты бережливого производства для анализа:

- Карта потока создания ценности (VSM): Позволяет визуализировать поток материалов и информации, выявить узкие места и потери.
- Диаграмма Исикавы (рыбий скелет): Помогает определить причины возникновения проблем.
- Метод "5 Почему": Позволяет докопаться до корневых причин проблем, задавая вопрос "Почему?" несколько раз подряд.

Обратите внимание на следующие аспекты:

- Наличие простоев оборудования и персонала.
- Задержки в выполнении заказов.
- Излишние запасы сырья и готовой продукции.
- Высокий уровень брака.
- Неэффективная логистика.
- Недостаточная коммуникация между подразделениями.

Важно: Четко сформулируйте проблемы, которые необходимо решить с помощью новой структуры управления.

2. Определение оптимальной структуры управления:

Рекомендации: Выберите структуру управления, которая наилучшим образом соответствует типу производства, особенностям производственного процесса и принципам бережливого производства.

Основные типы структур управления:

- Функциональная структура: Подразделения организованы по функциональному признаку (производство, маркетинг, финансы и т.д.). Эффективна для массового производства, но может приводить к проблемам координации.
- Проектная структура: Команда формируется для выполнения конкретного проекта. Эффективна для единичного и мелкосерийного производства, но может быть нестабильной.

- Матричная структура: Сочетает элементы функциональной и проектной структур. Сотрудники подчиняются как функциональному руководителю, так и руководителю проекта.
- Процессная структура: Организация построена вокруг ключевых бизнес-процессов. Хорошо подходит для бережливого производства, так как ориентирована на создание ценности для потребителя.
- Принципы бережливого производства, которые необходимо учитывать при разработке структуры управления:
 - Ориентация на потребителя: Структура должна обеспечивать быстрое и эффективное удовлетворение потребностей клиентов.
 - Устранение потерь: Структура должна способствовать выявлению и устранению всех видов потерь (перепроизводство, ожидание, транспортировка, излишние запасы, брак, излишняя обработка, перемещение).
 - Непрерывное улучшение (Kaizen): Структура должна стимулировать постоянное совершенствование процессов и вовлечение всех сотрудников в этот процесс.
 - Уважение к людям: Структура должна учитывать интересы и потребности сотрудников, создавать условия для их развития и самореализации.
 - Децентрализация и делегирование полномочий: Руководители нижнего звена должны иметь достаточно полномочий для принятия оперативных решений.
 - Командная работа: Структура должна стимулировать сотрудничество и взаимодействие между различными подразделениями и сотрудниками.
- Рекомендуемые элементы структуры управления в контексте бережливого производства:
 - Производственные ячейки: Организация рабочих мест в виде небольших автономных групп, отвечающих за полный цикл производства определенного продукта или услуги.
 - Лидеры команд: Ответственны за организацию работы в производственных ячейках, решение проблем и поддержку сотрудников.
 - Координаторы процессов: Отвечают за координацию деятельности различных производственных ячеек и обеспечение бесперебойного потока создания ценности.
 - Специалисты по бережливому производству: Оказывают поддержку в внедрении инструментов и принципов бережливого производства.

Важно: Обоснуйте свой выбор структуры управления и объясните, как она позволит решить выявленные проблемы и повысить эффективность производственного процесса.

3. Разработка схемы структуры управления:

Рекомендации: Разработайте схему предложенной структуры управления, используя графические редакторы или специализированные программы (например, Microsoft Visio).

На схеме укажите:

- Роли и должности всех участников производственного процесса.
- Подчиненность и взаимосвязи между различными подразделениями и сотрудниками.
- Полномочия и ответственность каждого участника.
- Каналы коммуникации и механизмы взаимодействия.

Важно: Схема должна быть понятной, наглядной и отражать все особенности предложенной структуры управления.

4. Описание механизмов взаимодействия:

Рекомендации: Опишите, как будет организовано взаимодействие между различными подразделениями и участниками производственного процесса.

Рассмотрите следующие аспекты:

- Обмен информацией (какие данные передаются, как часто, в каком формате).
- Согласование решений (какие решения требуют согласования, с кем, в какие сроки).
- Решение проблем (как выявляются проблемы, кто участвует в их решении, какие методы используются).
- Обратная связь (как собирается обратная связь от клиентов и сотрудников, как она используется для улучшения процессов).

Важно: Предложите конкретные механизмы, которые обеспечат эффективное взаимодействие между различными подразделениями и участниками производственного процесса.

5. Предложение методов мотивации персонала:

Рекомендации: Предложите методы мотивации персонала для вовлечения в процесс непрерывного улучшения.

Рассмотрите следующие варианты:

- Материальное стимулирование (премии, бонусы за внедрение улучшений).
- Нематериальное стимулирование (признание заслуг, возможности для обучения и развития, участие в принятии решений).
- Создание благоприятной рабочей среды (комфортные условия труда, возможность для общения и обмена опытом).
- Вовлечение сотрудников в процесс выявления и решения проблем.
- Обучение сотрудников инструментам и принципам бережливого производства.

Важно: Предложенные методы мотивации должны быть эффективными, реалистичными и соответствовать ценностям бережливого производства.

Практическое занятие 2. Организация рабочего пространства.

Этапы выполнения работы и методические указания:

1. Анализ текущего состояния рабочего пространства:

Рекомендации: Проведите тщательный анализ выбранного рабочего пространства. Сделайте фотографии "ДО" проведения работ. Обратите внимание на следующие аспекты:

- Наличие лишних предметов и материалов.
- Загроможденность рабочих поверхностей.
- Недостаток места для хранения.
- Плохая организация хранения инструментов и материалов.
- Отсутствие маркировки и визуализации.
- Затрудненный доступ к необходимым предметам и материалам.
- Недостаточная чистота и порядок.
- Нарушения правил безопасности.
- Инструменты для анализа:
 - Прогулка по гемба (Gemba Walk): Наблюдение за рабочим процессом непосредственно на месте выполнения работ.
 - Фотографирование рабочего пространства: Фиксация текущего состояния для последующего сравнения.
 - Составление списка проблем: Перечисление всех выявленных недостатков и проблем.

Важно: Зафиксируйте все проблемы и недостатки в письменном виде.

2. Этап 1: Сортировка (Seiri - Sorting):

Рекомендации: Удалите все ненужные предметы и материалы из рабочего пространства.

Действия:

- Определите, какие предметы и материалы действительно необходимы для работы.
- Разметьте все предметы и материалы (например, с помощью красных бирок).
- В течение определенного периода времени (например, недели) наблюдайте, какие предметы и материалы используются.
- Удалите все предметы и материалы, которые не использовались в течение этого периода.
- Переместите редко используемые предметы и материалы в менее доступное место.

Критерии принятия решения:

- "Нужно ли это?"
- "Как часто это используется?"
- "Где это должно храниться?"

Важно: Не выбрасывайте сразу все предметы. Некоторые из них могут быть полезны для других подразделений или могут быть проданы.

3. Этап 2: Соблюдение порядка (Seiton - Setting in order):

Рекомендации: Организуйте хранение необходимых предметов и материалов таким образом, чтобы они были легко доступны и удобны в использовании.

Действия:

- Определите оптимальное место для хранения каждого предмета и материала.
- Используйте полки, стеллажи, контейнеры

и другие приспособления для организации хранения.

- Разместите предметы и материалы в соответствии с принципом "первым пришел - первым ушел" (FIFO).
- Промаркируйте все места хранения.
- Используйте визуализацию (например, цветовое кодирование) для облегчения поиска необходимых предметов и материалов.
- Организуйте рабочее место таким образом, чтобы минимизировать перемещения и движения персонала.
- Принципы организации хранения:
 - Каждому предмету - свое место.
 - Все предметы должны находиться на своих местах.
 - Место хранения должно быть легко доступным и удобным в использовании.
 - Место хранения должно быть четко обозначено.
- Важно: Создайте эргономичное и удобное рабочее пространство.

4. Этап 3: Содержание в чистоте (Seiso - Shining):

Рекомендации: Проведите тщательную уборку рабочего пространства и разработайте план регулярной уборки.

Действия:

- Удалите грязь, пыль и мусор со всех поверхностей.

- Проверьте исправность оборудования и инструментов.
- Устраните все источники загрязнения.
- Разработайте график регулярной уборки.
- Назначьте ответственных за уборку.
- Обеспечьте наличие необходимых инструментов и материалов для уборки.
- Принцип "чистое рабочее место - эффективное рабочее место": Чистота и порядок способствуют повышению производительности и снижению количества ошибок.

Важно: Поддерживайте чистоту и порядок на рабочем месте на постоянной основе.

5. Этап 4: Стандартизация (Seiketsu - Standardizing):

Рекомендации: Разработайте стандарты и процедуры для поддержания порядка на рабочем месте.

Действия:

- Разработайте инструкции по уборке, сортировке и организации рабочего пространства.
- Создайте шаблоны для маркировки мест хранения.
- Определите ответственных за соблюдение стандартов.
- Проводите регулярные проверки соблюдения стандартов.
- Внесите изменения в стандарты при необходимости.

Визуализация стандартов: Используйте фотографии, схемы и другие визуальные средства для представления стандартов.

Важно: Стандартизация позволяет закрепить достигнутые улучшения и предотвратить возвращение к прежнему состоянию.

6. Этап 5: Совершенствование (Shitsuke - Sustaining):

Рекомендации: Внедрите культуру постоянного улучшения и вовлечения всех сотрудников в процесс поддержания порядка на рабочем месте.

Действия:

- Регулярно проводите аудиты соблюдения стандартов 5S.
- Поощряйте сотрудников за соблюдение стандартов и внесение предложений по улучшению.
- Организуйте обучение сотрудников принципам 5S.
- Внедрите систему предложений по улучшению (Kaizen).

Поощрение инициативы: Создайте атмосферу, в которой сотрудники не боятся предлагать новые идеи и экспериментировать.

Важно: Совершенствование - это непрерывный процесс, который требует постоянного внимания и усилий.

7. Оценка результатов:

Рекомендации: Оцените результаты внедрения 5S в выбранном рабочем пространстве.

Показатели для оценки:

- Сокращение времени поиска инструментов и материалов.
- Сокращение перемещений и движений персонала.
- Увеличение полезной площади рабочего пространства.
- Повышение безопасности труда.
- Улучшение морального климата в коллективе.
- Сокращение количества брака и ошибок.

Методы оценки:

- Сравнение фотографий "До" и "После".
- Наблюдение за рабочим процессом.
- Опрос сотрудников.
- Анализ статистических данных (например, количество брака, время выполнения заказов).

Важно: Зафиксируйте все положительные изменения и определите области для дальнейшего улучшения.

8. Разработка плана поддержания порядка:

Рекомендации: Разработайте план поддержания порядка на рабочем месте в соответствии с принципами 5S.

План должен включать:

- График уборки и проверок.
- Список ответственных лиц.
- Инструкции по выполнению работ.
- Методы контроля и оценки.

Важно: План должен быть реалистичным, понятным и легко выполнимым.

9. Оформление отчета:

Структура отчета:

- Титульный лист: Название работы, ФИО студента, группа, дата.
- Описание рабочего пространства: (краткое описание выбранного рабочего пространства).
- Анализ текущего состояния: (описание проблем, фотографии "До").
- Внедрение системы 5S: (подробное описание каждого этапа с указанием выполненных действий и использованных инструментов).
- Оценка результатов: (оценка положительных изменений, фотографии "После").
- План поддержания порядка: (описание плана).
- Выводы: (оценка эффективности применения системы 5S для организации рабочего пространства).

Практическое занятие 3. Составление блок-схемы производственного процесса

Этапы выполнения работы и методические указания:

1. Изучение описания производственного процесса:

Рекомендации: Внимательно прочитайте описание производственного процесса. Убедитесь, что вы понимаете все этапы процесса, решения, участников и используемые ресурсы.

Ключевые вопросы:

- Какова цель данного производственного процесса?
- С чего начинается и чем заканчивается процесс?
- Какие основные этапы включает в себя процесс?
- Какие решения принимаются на каждом этапе?
- Кто участвует в процессе и какие функции выполняет?
- Какие ресурсы используются в процессе?

Важно: Полное понимание процесса является основой для построения качественной блок-схемы.

2. Определение границ процесса:

Рекомендации: Четко определите начало и конец процесса. Это поможет вам сфокусироваться на конкретном процессе и избежать включения в блок-схему излишней информации.

Примеры:

- Процесс: Производство детали на станке.

- * Начало: Получение чертежа и заготовки.
- * Конец: Передача готовой детали на склад.
- Процесс: Оказание услуги клиенту.
- * Начало: Получение заявки от клиента.
- * Конец: Оказание услуги и получение оплаты.

Важно: Границы процесса должны быть четкими и однозначными.

3. Выделение основных этапов процесса:

Рекомендации: Разделите процесс на основные этапы (действия, операции). Каждый этап должен представлять собой законченное действие, которое преобразует входные данные в выходные.

Советы:

- Начните с высокого уровня, выделяя наиболее крупные этапы.
- По мере необходимости детализируйте каждый этап, разбивая его на более мелкие шаги.
- Используйте глаголы действия для описания каждого этапа (например, "Получить заготовку", "Обработать деталь", "Проверить качество").
- Важно: Количество этапов должно быть достаточным для подробного описания процесса, но не чрезмерным, чтобы не усложнить блок-схему.

4. Определение точек принятия решений:

Рекомендации: Определите все точки принятия решений (развилки, ветвления) в процессе. В этих точках на основе определенных условий принимается решение о дальнейшем ходе процесса.

Примеры:

- Проверка качества детали:
 - * Если деталь соответствует требованиям - передать на следующий этап.
 - * Если деталь не соответствует требованиям - отправить на доработку или утилизацию.
- Получение заявки от клиента:
 - * Если заявка соответствует требованиям - принять в работу.
 - * Если заявка не соответствует требованиям - запросить дополнительную информацию у клиента.

Важно: Четко сформулируйте условия, на основе которых принимаются решения.

5. Идентификация участников процесса:

Рекомендации: Определите всех участников процесса (роли, подразделения) и их функции на каждом этапе.

Примеры:

- Производственный рабочий.
- Контролер ОТК.
- Менеджер по продажам.
- Складской работник.

Важно: Укажите, кто отвечает за выполнение каждого этапа процесса и принятие решений.

6. Составление блок-схемы :

Рекомендации: Составьте блок-схему производственного процесса, используя стандартные символы (см. Приложение). Вы можете использовать бумагу и карандаш, специализированное программное обеспечение (например, Microsoft Visio, Draw.io) или онлайн-сервисы для создания блок-схем.

Основные символы блок-схем:

- Начало/Конец (Овал): Обозначает начало и конец процесса.
- Процесс/Действие (Прямоугольник): Обозначает выполнение определенного действия или операции.
- Решение/Условие (Ромб): Обозначает точку принятия решения (развилку, ветвление).
- Документ (Прямоугольник с волнистой нижней границей): Обозначает документ или отчет.
- Ввод/Вывод (Параллелограмм): Обозначает ввод или вывод информации.
- Соединитель (Круг): Используется для соединения частей блок-схемы, расположенных на разных страницах или в разных местах схемы.
- Поток (Стрелка): Обозначает направление потока процесса.

Правила составления блок-схем:

- Блок-схема должна быть понятной и легко читаемой.
- Используйте стандартные символы.
- Начинайте с символа "Начало" и заканчивайте символом "Конец".
- Используйте стрелки для указания направления потока процесса.
- Внутри каждого символа помещайте краткое описание этапа или решения.
- Из символа "Решение" должно выходить не менее двух стрелок, каждая из которых соответствует одному из возможных вариантов решения.

Важно: Блок-схема должна точно и полно отражать последовательность этапов, решений и участников производственного процесса.

7. Анализ блок-схемы :

Рекомендации: Проанализируйте составленную блок-схему с целью выявления узких мест, потерь и возможностей для улучшения.

Вопросы для анализа:

- Есть ли в процессе лишние этапы или действия, которые не добавляют ценности?
- Существуют ли задержки или простои на каких-либо этапах?
- Есть ли в процессе дублирование функций или действий?
- Эффективно ли организовано взаимодействие между участниками процесса?
- Можно ли упростить процесс или сократить время его выполнения?
- Есть ли возможности для автоматизации каких-либо этапов процесса?

Инструменты для анализа:

- Метод "5 Почему": Помогает выявить причины возникновения проблем.
- Анализ времени цикла: Позволяет определить время выполнения каждого этапа и выявить узкие места.

Важно: Сформулируйте конкретные предложения по улучшению производственного процесса.

8. Предложение улучшений:

Рекомендации: Предложите конкретные улучшения для оптимизации производственного процесса на основе результатов анализа блок-схемы.

Примеры улучшений:

- Устранение лишних этапов или действий.
- Сокращение времени выполнения этапов.
- Улучшение взаимодействия между участниками процесса.
- Автоматизация некоторых этапов процесса.
- Внедрение новых технологий или оборудования.
- Стандартизация рабочих процессов.

Важно: Обоснуйте предложенные улучшения и объясните, как они позволят повысить эффективность производственного процесса.

9. Оформление отчета :

Структура отчета:

- Титульный лист: Название работы, ФИО студента, группа, дата.
- Описание производственного процесса: (краткое описание).
- Определение границ процесса: (четкое определение начала и конца процесса).
- Блок-схема производственного процесса: (составленная блок-схема с использованием стандартных символов).
- Анализ блок-схемы: (описание выявленных узких мест, потерь и возможностей для улучшения).
- Предложения по улучшению: (конкретные предложения по оптимизации производственного процесса).
- Выводы: (оценка эффективности использования блок-схем для анализа и улучшения производственных процессов)

Практическое занятие 4. Разработка карты потока создания ценности.

Этапы выполнения работы и методические указания:

1. Изучение описания производственного процесса:

Рекомендации: Внимательно прочитайте описание производственного процесса. Убедитесь, что вы понимаете все этапы процесса, параметры, участников и используемые ресурсы.

Ключевые вопросы:

- Какой продукт/услугу создает данный процесс?
- Какие основные этапы включает в себя процесс?
- Какие параметры характеризуют каждый этап (время цикла, время ожидания, брак и т.д.)?
- Кто участвует в процессе и какие функции выполняет?
- Какие проблемы существуют в текущем процессе?

Важно: Полное понимание процесса является основой для построения качественной VSM.

2. Определение границ потока создания ценности:

Рекомендации: Четко определите начало и конец потока создания ценности. Это поможет вам сфокусироваться на конкретном процессе и избежать включения в карту излишней информации.

Примеры:

- Процесс: Производство детали на станке.

- * Начало: Получение заказа на деталь от клиента.
- * Конец: Отгрузка готовой детали клиенту.
- Процесс: Оказание услуги клиенту.
- * Начало: Первый контакт клиента с компанией.
- * Конец: Завершение оказания услуги и получение оплаты.

Важно: Границы потока должны быть четкими и однозначными.

3. Сбор данных:

Рекомендации: Соберите данные по каждому этапу процесса, используя описание процесса и другие доступные источники информации.

Необходимые данные:

- Время цикла (Cycle Time - CT): Время, необходимое для выполнения одного цикла операции.
- Время переналадки (Changeover Time - CO): Время, необходимое для переналадки оборудования между разными типами продукции.
- Время ожидания (Wait Time - WT): Время, в течение которого продукт/услуга ожидает между операциями.
- * Размер партии (Batch Size - BS): Количество продукции, обрабатываемой за один раз.
- * Количество брака (Defect Rate - DR): Процент бракованной продукции на каждом этапе.
- * Количество персонала (Number of Operators - NO): Количество рабочих, задействованных на каждом этапе.

4. Разработка текущей карты потока создания ценности (Current State Map):

Рекомендации: Составьте текущую карту потока создания ценности, используя стандартные символы (см. Приложение). Вы можете использовать бумагу и карандаш, специализированное программное обеспечение или онлайн-сервисы для создания карт VSM.

Основные этапы построения Current State Map:

1. Начните с клиента: Разместите символ "Клиент" в правом верхнем углу карты и укажите его требования (спрос, время доставки).
2. Добавьте поставщика: Разместите символ "Поставщик" в левом верхнем углу карты и укажите время доставки и размеры партий.
3. Отобразите производственный процесс: Нарисуйте основные этапы процесса в виде прямоугольников (Process Boxes) и укажите для каждого этапа время цикла (CT), время переналадки (CO), количество персонала (NO).

4. Отобразите запасы: Нарисуйте треугольники (Inventory Symbols) между этапами, обозначающие запасы продукции.

5. Отобразите поток информации: Нарисуйте стрелки, обозначающие поток информации (заказы, планы производства) между этапами.

6. Рассчитайте общее время цикла (Total Cycle Time - TCT): Суммируйте время цикла всех этапов.

7. Рассчитайте общее время выполнения (Total Lead Time - TLT): Суммируйте время цикла и время ожидания всех этапов.

8. Отобразите временную шкалу: Постройте временную шкалу под картой, показывающую время цикла и время ожидания для каждого этапа.

Важно: Current State Map должна точно и полно отражать текущее состояние производственного процесса.

5. Анализ текущей карты потока :

- Рекомендации: Проанализируйте текущую карту потока создания ценности с целью выявления основных видов потерь (муда).

- Основные виды потерь (муда):

- * Перепроизводство: Производство больше, чем требуется клиенту.

- * Ожидание: Время, когда продукт/услуга ожидает следующего этапа процесса.

- * Транспортировка: Перемещение продукции/материалов между этапами процесса.

- * Излишние запасы: Наличие больших запасов сырья, незавершенного производства или готовой продукции.

- * Брак: Производство дефектной продукции.

- * Излишняя обработка: Выполнение ненужных или избыточных операций.

- * Перемещение: Ненужные перемещения персонала.

- * Неиспользованный талант: Неиспользование знаний и опыта сотрудников.

- Ключевые вопросы для анализа:

- * Где образуются самые большие запасы?

- * Какие этапы имеют самое большое время цикла?

- * Где возникает больше всего брака?

- * Какие этапы требуют наибольшего количества персонала?

- * Где происходит излишняя транспортировка продукции/материалов?
- * Где возникают задержки и простои?

Важно: Определите основные виды потерь и их причины.

6. Разработка будущей карты потока создания ценности (Future State Map) :

Рекомендации: Разработайте будущую карту потока создания ценности, представляющую желаемое состояние процесса после внедрения улучшений.

Основные принципы разработки Future State Map:

- * Устранение потерь: Сократите или полностью устраните основные виды потерь, выявленные на этапе анализа.
- * Сокращение времени цикла: Улучшите производительность этапов процесса и сократите время их выполнения.
- * Уменьшение запасов: Сократите запасы сырья, незавершенного производства и готовой продукции.
- * Внедрение вытягивающей системы (Pull System): Организуйте производство в соответствии со спросом клиента.
- * Внедрение системы непрерывного потока (One-Piece Flow): Производите продукцию по одной единице за раз.
- * Стандартизация рабочих процессов: Разработайте стандарты для всех этапов процесса.
- * Улучшение качества: Внедрите методы контроля качества на каждом этапе процесса.
- Примеры улучшений:
 - * Сокращение времени переналадки оборудования (SMED).
 - * Внедрение системы 5S для организации рабочих мест.
 - * Оптимизация маршрутов транспортировки продукции/материалов.
 - * Внедрение системы Kanban для управления запасами.
 - * Автоматизация некоторых этапов процесса.
 - * Обучение персонала новым навыкам.
- Важно: Future State Map должна быть реалистичной и достижимой.

7. Разработка плана реализации:

Рекомендации: Разработайте план реализации, описывающий конкретные шаги, которые необходимо предпринять для перехода от текущего к будущему состоянию.

План реализации должен включать:

- * Конкретные действия по внедрению улучшений.
- * Сроки выполнения каждого действия.
- * Ответственных за выполнение каждого действия.
- * Необходимые ресурсы для выполнения каждого действия.
- * Показатели, которые будут использоваться для оценки эффективности внедренных улучшений.

Важно: План реализации должен быть детализированным и реалистичным.

8. Оценка потенциального эффекта :

Рекомендации: Оцените потенциальный эффект от внедрения предложенных улучшений.

Показатели для оценки:

- * Сокращение времени выполнения процесса (Lead Time).
- * Увеличение производительности.
- * Сокращение запасов.
- * Улучшение качества продукции.
- * Сокращение затрат.
- * Улучшение удовлетворенности клиентов.

Важно: Оценка должна быть основана на реальных данных и расчетах.

9. Оформление отчета:

Структура отчета:

- * Титульный лист: Название работы, ФИО студента, группа, дата.
- * Описание производственного процесса.
- * Определение границ потока:(четкое определение начала и конца потока).
- * Текущая карта потока создания ценности (Current State Map): (отображение Current State Map).
- * Анализ текущей карты потока: (описание выявленных видов потерь и их причин).
- * Будущая карта потока создания ценности (Future State Map): (отображение Future State Map).

- * План реализации: (подробный план реализации улучшений).
- * Оценка потенциального эффекта: (оценка результатов внедрения улучшений).
- * Выводы: (оценка эффективности использования VSM для анализа и улучшения производственных процессов).

Тема 2. Организация бережливого производства.

Практическое занятие 5. Современные методы организации бережливого производства на примере Toyota Production System.

Этапы выполнения работы и методические указания:

1. Изучение Toyota Production System (TPS) :

Рекомендации: Тщательно изучите материалы о Toyota Production System (TPS). Обратите внимание на следующие ключевые аспекты:

- История создания TPS: Узнайте, как и в каких условиях формировалась система TPS.
- Основные принципы TPS: Изучите основные принципы, лежащие в основе TPS, такие как:
 - * Устранение потерь (Muda): Все виды деятельности, которые не добавляют ценности для клиента.
 - * Just-in-Time (JIT): Производство только тогда, когда есть заказ, и только в необходимом количестве.
 - * Jidoka (Автономизация): Автоматизация с человеческим интеллектом; способность оборудования останавливаться при обнаружении аномалии.
 - * Kaizen (Непрерывное улучшение): Постоянное стремление к совершенству и устранению проблем.
 - * Respect for People: Уважение к сотрудникам и вовлечение их в процесс принятия решений.
- Основные инструменты TPS: Изучите основные инструменты, используемые в TPS, такие как:
 - * Kanban: Система визуального управления производством.
 - * 5S: Система организации и поддержания порядка на рабочем месте.
 - * SMED (Single-Minute Exchange of Die): Методика сокращения времени переналадки оборудования.
 - * Poka-Yoke: Система защиты от непреднамеренных ошибок.
 - * Value Stream Mapping (VSM): Картирование потока создания ценности.

* Andon: Система оповещения о проблемах на производстве.

Ключевые вопросы:

- Какие цели преследовала Toyota при создании TPS?
- Какие принципы лежат в основе TPS и как они взаимосвязаны?
- Какие инструменты используются в TPS и для чего они предназначены?
- Какие факторы способствовали успеху TPS?

2. Анализ производственной задачи/проблемы :

Рекомендации: Проанализируйте выбранную производственную задачу/проблему в контексте принципов TPS.

Действия:

- Четко сформулируйте задачу/проблему.
- Определите причины возникновения проблемы.
- Оцените масштабы проблемы и ее влияние на эффективность производственного процесса.
- Идентифицируйте виды потерь, связанные с проблемой.

Ключевые вопросы:

- Какова основная проблема и в чем ее суть?
- Какие факторы способствуют возникновению проблемы?
- Какие виды потерь связаны с этой проблемой?
- Каково влияние этой проблемы на ключевые показатели эффективности?

3. Предложение решений на основе TPS:

Рекомендации: Предложите конкретные решения для оптимизации производственного процесса, опираясь на инструменты и методы TPS.

Действия:

- Определите, какие принципы и инструменты TPS могут быть применены для решения проблемы.
- Разработайте план внедрения предложенных решений.
- Опишите, как внедрение этих решений повлияет на производственный процесс.

Примеры решений:

- Сокращение времени переналадки оборудования с использованием SMED.
- Организация рабочих мест по системе 5S.
- Внедрение системы Kanban для управления запасами.
- Разработка системы Poka-Yoke для предотвращения ошибок.
- Визуализация производственного процесса с использованием Andon.

Важно: Решения должны быть конкретными, реалистичными и соответствовать принципам TPS.

4. Оценка потенциального эффекта:

Рекомендации: Оцените потенциальный эффект от внедрения предложенных решений.

Действия:

- Определите, как внедрение решений повлияет на основные показатели эффективности производственного процесса (время цикла, запасы, качество, затраты).
- Рассчитайте экономический эффект от внедрения решений (например, сокращение затрат, увеличение прибыли).
- Ключевые вопросы:
 - Как внедрение решений повлияет на время цикла производства?
 - Как изменятся уровни запасов?
 - Как улучшится качество продукции?
 - Как сократятся затраты?
 - Каков экономический эффект от внедрения решений?

Важно: Оценка должна быть основана на реальных данных и расчетах.

5. Оформление отчета:

Структура отчета:

- Титульный лист: Название работы, ФИО студента, группа, дата.
- Введение: (краткое описание Toyota Production System (TPS) и его роли в бережливом производстве).
- Описание производственной задачи/проблемы: (четкое описание проблемы и ее причин).
- Предложения по решению на основе TPS: (описание предложенных решений с указанием принципов и инструментов TPS).

- Оценка потенциального эффекта: (оценка влияния внедрения решений на ключевые показатели эффективности).
- Выводы: (оценка эффективности применения принципов и инструментов TPS для решения производственной задачи).

Практическое занятие 6. Методы и инструменты экологического менеджмента для обеспечения бережливости производства.

Этапы выполнения работы и методические указания:

1. Изучение методов и инструментов экологического менеджмента :

Рекомендации: Тщательно изучите информацию об основных методах и инструментах экологического менеджмента. Обратите внимание на следующие аспекты:

- Системы экологического менеджмента (СЭМ): ISO 14001, EMAS.
- Экологическая оценка жизненного цикла (LCA): Оценка воздействия продукта/услуги на окружающую среду на всех этапах его жизненного цикла.
- Экологический аудит: Систематическая проверка соответствия деятельности организации экологическим требованиям.
- Экологическая маркировка: Предоставление информации потребителям об экологических характеристиках продукта.
- Экодизайн: Учет экологических аспектов при разработке новых продуктов и услуг.
- Предотвращение загрязнения: Разработка и внедрение технологий, направленных на сокращение образования отходов и выбросов.
- Наилучшие доступные технологии (НДТ): Использование наиболее эффективных и экологически безопасных технологий.
- Вторичная переработка и утилизация отходов: Переработка отходов для повторного использования или получения энергии.
- Энергоэффективность: Снижение потребления энергии в производственных процессах.
- Водосбережение: Снижение потребления воды в производственных процессах.

Ключевые вопросы:

- Какие цели преследует экологический менеджмент?
- Какие основные методы и инструменты используются в экологическом менеджменте?
- Каковы преимущества внедрения системы экологического менеджмента?

- Как экологический менеджмент может способствовать обеспечению бережливости производства?

2. Анализ производственного процесса :

Рекомендации: Проанализируйте выбранный производственный процесс с точки зрения экологических аспектов и бережливого производства.

• Действия:

- * Определите все экологические аспекты, связанные с производственным процессом (потребление ресурсов, образование отходов, выбросы в окружающую среду).
- * Оцените значимость каждого экологического аспекта.
- * Выявите виды потерь (муда), связанные с экологическими аспектами.
- * Определите возможности для сокращения потребления ресурсов и уменьшения образования отходов.

• Ключевые вопросы:

- * Какие ресурсы используются в производственном процессе и в каком количестве?
- * Какие отходы образуются в процессе и в каком количестве?
- * Какие выбросы в атмосферу и сбросы в водные объекты осуществляются в процессе?
- * Какие виды потерь связаны с экологическими аспектами?

3. Выявление взаимосвязей :

Рекомендации: Выявите взаимосвязи между экологическими аспектами и видами потерь в производственном процессе.

Примеры взаимосвязей:

- * Перепроизводство: Приводит к увеличению потребления ресурсов и образования отходов.
- * Ожидание: Увеличивает потребление энергии и выбросы в окружающую среду.
- * Транспортировка: Увеличивает потребление топлива и выбросы в атмосферу.
- * Излишние запасы: Требуют больше места для хранения и увеличивают риск порчи материалов.
- * Брак: Приводит к увеличению потребления ресурсов и образования отходов.
- * Излишняя обработка: Увеличивает потребление энергии и воды.
- * Перемещение: Увеличивает потребление энергии и выбросы в окружающую среду.

Важно: Четкое понимание взаимосвязей поможет вам предложить наиболее эффективные мероприятия по интеграции экологического менеджмента и бережливого производства.

4. Предложение мероприятий:

Рекомендации: Предложите конкретные мероприятия по внедрению методов и инструментов экологического менеджмента для обеспечения бережливости производства.

- Примеры мероприятий:
 - * Внедрение системы экологического менеджмента ISO 14001.
 - * Проведение экологической оценки жизненного цикла (LCA) продукта/услуги.
 - * Проведение экологического аудита производственного процесса.
 - * Внедрение принципов экодизайна при разработке новых продуктов.
 - * Замена устаревшего оборудования на энергоэффективное.
 - * Оптимизация использования воды в производственном процессе.
 - * Внедрение системы раздельного сбора отходов.
 - * Организация вторичной переработки и утилизации отходов.
 - * Обучение персонала принципам экологического менеджмента и бережливого производства.

Важно: Мероприятия должны быть конкретными, реалистичными и направлены на сокращение потребления ресурсов, уменьшение образования отходов и повышение эффективности производственного процесса.

5. Оценка потенциального эффекта :

Рекомендации: Оцените потенциальный экологический и экономический эффект от внедрения предложенных мероприятий.

- Показатели для оценки:
 - * Сокращение потребления энергии.
 - * Сокращение потребления воды.
 - * Сокращение образования отходов.
 - * Сокращение выбросов в атмосферу и сбросов в водные объекты.
 - * Сокращение затрат на ресурсы.
 - * Увеличение прибыли.
 - * Улучшение имиджа компании.

Важно: Оценка должна быть основана на реальных данных и расчетах.

6. Разработка плана мониторинга и контроля :

Рекомендации: Разработайте план мониторинга и контроля экологических показателей производственного процесса.

План должен включать:

- * Список контролируемых показателей (потребление энергии, потребление воды, образование отходов, выбросы в атмосферу и т.д.).

- * Периодичность проведения мониторинга.

- * Методы сбора данных.

- * Ответственных за проведение мониторинга.

- * Критерии оценки эффективности.

Важно: План должен обеспечивать своевременное выявление отклонений от установленных норм и принятие корректирующих мер.

7. Оформление отчета :

Структура отчета:

- * Титульный лист: Название работы, ФИО студента, группа, дата.

- * Введение: (краткое описание концепции устойчивого развития и ее интеграции в бережливое производство).

- * Описание производственного процесса: (краткое описание).

- * Анализ производственного процесса: (описание экологических аспектов и видов потерь (муда)).

- * Взаимосвязи между экологическими аспектами и видами потерь: (описание выявленных взаимосвязей).

- * Предложения по внедрению методов и инструментов экологического менеджмента: (описание предложенных мероприятий).

- * Оценка потенциального эффекта: (оценка экологического и экономического эффекта).

- * План мониторинга и контроля: (описание плана).

- * Выводы: (оценка эффективности применения методов и инструментов экологического менеджмента для обеспечения бережливости производства).

Практическое занятие 7. Создание ценностей потребителя продукции бережливого производства методами «зеленого» маркетинга.

Этапы выполнения работы и методические указания:

1. Изучение методов и инструментов "зеленого" маркетинга :

Рекомендации: Тщательно изучите информацию об основных методах и инструментах "зеленого" маркетинга. Обратите внимание на следующие аспекты:

- "Зеленое" позиционирование: Создание устойчивого имиджа продукта/бренда, основанного на экологических преимуществах.
- Экологическая сертификация и маркировка: Подтверждение экологических характеристик продукта независимыми организациями.
- Коммуникация экологических преимуществ: Информирование потребителей об экологических преимуществах продукта через рекламу, PR, социальные сети и другие каналы коммуникации.
- "Зеленая" упаковка: Использование экологически чистых и перерабатываемых материалов для упаковки продукта.
- Социально ответственный маркетинг: Поддержка экологических и социальных инициатив.
- "Зеленые" цены: Установление цен, учитывающих экологические затраты и преимущества продукта.
- Образовательные кампании: Проведение кампаний, направленных на повышение экологической осознанности потребителей.

Ключевые вопросы:

- Какие цели преследует "зеленый" маркетинг?
- Какие основные методы и инструменты используются в "зеленом" маркетинге?
- Каковы преимущества использования "зеленого" маркетинга для компаний?
- Как "зеленый" маркетинг может способствовать продвижению продукции бережливого производства?

2. Анализ целевой аудитории :

Рекомендации: Проанализируйте целевую аудиторию выбранного продукта с точки зрения ее экологической осознанности и потребностей.

Действия:

- Определите основные демографические, социальные и психологические характеристики целевой аудитории.
- Оцените уровень экологической осознанности целевой аудитории.
- Выявите потребности и ожидания целевой аудитории в отношении экологически чистых и устойчивых продуктов.

- Определите, какие факторы влияют на принятие решения о покупке экологически чистых продуктов.

Инструменты анализа:

- Анкетирование и опросы потребителей.
- Анализ данных социальных сетей и онлайн-форумов.
- Изучение маркетинговых исследований и отчетов об экологическом рынке.

Важно: Понимание целевой аудитории является ключом к успешной разработке стратегии "зеленого" маркетинга.

3. Выявление экологических преимуществ продукта:

Рекомендации: Выявите экологические преимущества продукта, обусловленные применением принципов бережливого производства.

Примеры экологических преимуществ:

- Использование экологически чистых и возобновляемых материалов.
- Сокращение потребления энергии и воды в процессе производства.
- Минимизация отходов и выбросов в окружающую среду.
- Уменьшение углеродного следа продукта.
- Увеличение срока службы продукта.
- Возможность вторичной переработки и утилизации продукта.

Важно: Экологические преимущества должны быть четко сформулированы и подкреплены конкретными данными.

4. Разработка стратегии позиционирования :

Рекомендации: Разработайте стратегию позиционирования продукта на рынке, подчеркивая его экологические преимущества и соответствие принципам бережливого производства.

Основные элементы стратегии позиционирования:

- Определение целевой аудитории: Кто является основным потребителем продукта?
- Определение конкурентных преимуществ: Чем продукт отличается от конкурентов?
- Формулирование уникального торгового предложения (УТП): Какую ценность продукт предлагает потребителю?
- Выбор каналов коммуникации: Как донести информацию о продукте до целевой аудитории?

Примеры позиционирования:

- "Экологически чистый продукт для заботливых родителей."
- "Энергоэффективное решение для бизнеса, стремящегося к устойчивому развитию."
- "Продукт, созданный с уважением к природе и людям."

Важно: Стратегия позиционирования должна быть четкой, последовательной и соответствовать ценностям целевой аудитории.

5. Разработка маркетинговых мероприятий :

Рекомендации: Предложите конкретные маркетинговые мероприятия для продвижения продукта, используя методы "зеленого" маркетинга.

Примеры маркетинговых мероприятий:

- Разработка рекламной кампании, подчеркивающей экологические преимущества продукта.
- Участие в экологических выставках и ярмарках.
- Получение экологической сертификации и размещение соответствующей маркировки на продукте.
- Использование экологически чистой упаковки.
- Поддержка экологических и социальных инициатив.
- Проведение образовательных кампаний для повышения экологической осознанности потребителей.
- Использование социальных сетей и онлайн-каналов для коммуникации с целевой аудиторией.

Важно: Мероприятия должны быть креативными, эффективными и соответствовать бюджету компании.

6. Оценка потенциального эффекта :

Рекомендации: Оцените потенциальный эффект от внедрения разработанной стратегии "зеленого" маркетинга.

Показатели для оценки:

- Увеличение узнаваемости бренда.
- Рост продаж продукта.
- Увеличение лояльности потребителей.
- Улучшение имиджа компании.
- Привлечение новых клиентов.

Важно: Оценка должна быть реалистичной и основана на данных маркетинговых исследований и анализа конкурентов.

7. Оформление отчета:

Структура отчета:

- Титульный лист: Название работы, ФИО студента, группа, дата.
- Введение: (краткое описание концепции "зеленого" маркетинга и ее роли в продвижении продукции бережливого производства).
- Описание продукта: (краткое описание продукта и процесса его производства).
- Анализ целевой аудитории: (описание характеристик целевой аудитории и ее потребностей).
- Выявление экологических преимуществ продукта: (описание экологических преимуществ продукта).
- Стратегия позиционирования: (описание стратегии позиционирования продукта на рынке).
- Маркетинговые мероприятия: (описание предложенных маркетинговых мероприятий).
- Оценка потенциального эффекта: (оценка потенциального эффекта от внедрения стратегии "зеленого" маркетинга).

Выводы: (оценка эффективности применения методов "зеленого" маркетинга для создания ценностей потребителя продукции бережливого производства).

Практическое занятие 8. Бережливое производство как технологическое ядро современной «зеленого» маркетинга.

Этапы выполнения работы и методические указания:

1. Подробное описание применяемых методов бережливого производства :

Рекомендации: Детально опишите, какие методы бережливого производства применяются в процессе создания выбранного продукта. Для каждого метода укажите:

- Конкретные действия и процедуры, реализуемые в рамках этого метода.
- Цели, достигаемые за счет применения данного метода.
- Примеры конкретных изменений, внедренных в производственный процесс благодаря этому методу.

Примеры:

- 5S: "На производственном участке была внедрена система 5S, что позволило организовать рабочее пространство, уменьшить время поиска инструментов и снизить риск травм. Был проведен аудит, расставлена маркировка, выделены зоны хранения, разработаны инструкции по поддержанию порядка."

- SMED: "Время переналадки оборудования между производством разных модификаций продукта было сокращено с 2 часов до 30 минут благодаря внедрению методики SMED. Были проанализированы все этапы переналадки, выделены внутренние и внешние операции, автоматизированы некоторые процессы."
- Kanban: "Для управления запасами сырья и материалов была внедрена система Kanban. Это позволило сократить объем запасов на складе на 30% и снизить риск дефицита материалов."
- Важно: Описание должно быть максимально конкретным и отражать реальную ситуацию на производстве.

2. Анализ влияния методов бережливого производства на экологические показатели :

Рекомендации: Для каждого метода бережливого производства, описанного на предыдущем этапе, проанализируйте его влияние на экологические показатели производственной деятельности.

Ключевые вопросы:

- * Как применение данного метода влияет на потребление энергии и воды?
- * Как меняется объем образующихся отходов (твердых, жидких, газообразных)?
- * Как сокращается использование опасных веществ и материалов?
- * Как снижается уровень загрязнения окружающей среды?
- * Как уменьшается углеродный след продукта?

Примеры:

- * 5S: "Организация рабочих мест по системе 5S позволила сократить потребление электроэнергии на освещение на 15% за счет использования энергосберегающих ламп и оптимизации расположения оборудования."
- * SMED: "Сокращение времени переналадки оборудования благодаря SMED привело к уменьшению количества отходов, образующихся при переходе с одной модификации продукта на другую, на 10%."
- * Kanban: "Внедрение системы Kanban позволило сократить запасы сырья и материалов, что привело к снижению риска порчи материалов и, следовательно, уменьшению количества отходов, подлежащих утилизации."

Важно: Подкрепляйте свои выводы конкретными данными и примерами.

3. Выявление ключевых экологических преимуществ продукта :

Рекомендации: На основе анализа, проведенного на предыдущем этапе, выявите ключевые экологические преимущества продукта, обусловленные применением принципов бережливого производства.

Примеры:

* "Продукт произведен с использованием энергосберегающих технологий, что позволяет снизить его углеродный след на 20%."

* "В процессе производства минимизировано образование отходов и выбросов в окружающую среду."

* "Продукт изготовлен из экологически чистых и перерабатываемых материалов."

Важно: Выберите наиболее значимые и убедительные экологические преимущества, которые будут интересны целевой аудитории.

4. Разработка аргументации для "зеленого" маркетинга :

Рекомендации: Разработайте аргументацию для продвижения продукта в контексте "зеленого" маркетинга, подчеркивая связь между методами бережливого производства и экологическими преимуществами продукта.

Основные элементы аргументации:

* Описание проблемы: Обозначьте экологическую проблему, которую помогает решить использование вашего продукта.

* Решение: Объясните, как применение принципов бережливого производства делает ваш продукт частью решения этой проблемы.

* Преимущества: Подчеркните конкретные экологические преимущества продукта, обусловленные применением бережливого производства.

* Доказательства: Подкрепите свои утверждения конкретными данными, фактами и цифрами.

Пример:

* "Проблема: Загрязнение окружающей среды отходами производства.

* Решение: Мы используем бережливое производство для минимизации отходов на всех этапах.

* Преимущества: Наш продукт производится с минимальным количеством отходов, что снижает нагрузку на окружающую среду.

* Доказательства: Благодаря внедрению 5S и JIT мы сократили количество отходов на 40%."

Важно: Аргументация должна быть убедительной, достоверной и соответствовать ценностям целевой аудитории.

5. Разработка маркетинговых сообщений :

Рекомендации: Предложите конкретные маркетинговые сообщения (слоганы, рекламные тексты), демонстрирующие связь между методами бережливого производства и экологическими преимуществами продукта.

Примеры:

- * "Бережливое производство – чистая планета!"

- * "Экологичность от истоков: Наш продукт создан с заботой о природе благодаря принципам бережливого производства."

- * "Минимизируем отходы, максимизируем пользу для вас и планеты."

- * "Бережливое производство – основа нашей экологической ответственности."

Важно: Маркетинговые сообщения должны быть краткими, запоминающимися и привлекательными для целевой аудитории.

6. Оценка влияния на конкурентоспособность :

Рекомендации: Оцените, как разработанная стратегия продвижения продукта может повлиять на его конкурентоспособность и привлекательность для потребителей.

Ключевые вопросы:

- * Позволит ли стратегия привлечь новых клиентов, заботящихся об окружающей среде?

- * Улучшит ли она имидж компании и повысит ее лояльность?

- * Будет ли продукт более конкурентоспособным по сравнению с аналогами, произведенными без использования принципов бережливого производства?

- * Повысит ли это общую прибыльность предприятия?

Важно: Оценка должна быть реалистичной и учитывать особенности рынка и конкурентной среды.

7. Оформление отчета :

Структура отчета:

- * Титульный лист: Название работы, ФИО студента, группа, дата.

- * Введение: (краткое описание бережливого производства и "зеленого" маркетинга и их взаимосвязи).

- * Описание продукта: (краткое описание продукта).

- * Описание методов бережливого производства: (подробное описание применяемых методов).

- * Анализ влияния на экологические показатели: (анализ влияния каждого метода на экологические показатели).

- * Выявление ключевых экологических преимуществ: (описание ключевых преимуществ).

- * Аргументация для "зеленого" маркетинга: (описание разработанной аргументации).

- * Маркетинговые сообщения: (примеры разработанных маркетинговых сообщений).

* Оценка влияния на конкурентоспособность: (оценка влияния на конкурентоспособность и привлекательность для потребителей).

* Выводы: (оценка эффективности бережливого производства как технологической основы современной «зеленого» маркетинга).

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Башкирский государственный педагогический университет им.М.Акумуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

к самостоятельным работам

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов

дисциплина: СГЦ.06 «Основы бережливого производства»

разработал: Цветкова Ю.В.

преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акумуллы

Тема 1. Технологии бережливого производства.

Цель самостоятельной работы:

- Углубленное изучение основных технологий бережливого производства.
- Развитие навыков самостоятельного поиска, анализа и систематизации информации по заданной теме.
- Формирование понимания практического применения различных инструментов и методов бережливого производства.
- Подготовка к обсуждению и применению технологий бережливого производства на практических занятиях.

Задачи:

1. Изучить теоретические основы различных технологий бережливого производства (см. Список технологий ниже).
2. Найти примеры успешного применения каждой технологии на практике (кейсы компаний, производственные процессы).
3. Проанализировать преимущества и ограничения каждой технологии.
4. Определить, в каких ситуациях применение каждой технологии наиболее эффективно.
5. Подготовить краткий конспект с ключевыми положениями и примерами по каждой технологии.

План самостоятельной работы:

Этап	Деятельность
1	Выбор технологий для изучения (2-3 технологии)
2	Поиск и изучение теоретических материалов
3	Поиск и анализ примеров практического применения
4	Систематизация информации и подготовка конспекта
5	Самоконтроль

Список технологий для изучения (выберите 2-3 технологии на свой выбор):

- Система 5S: Организация рабочего пространства (Сортировка, Соблюдение порядка, Содержание в чистоте, Стандартизация, Совершенствование).
- Канбан: Система управления производством "точно в срок" (Just-in-Time).
- SMED (Single-Minute Exchange of Die): Быстрая переналадка оборудования.
- TPM (Total Productive Maintenance): Всеобщее обслуживание оборудования.
- VSM (Value Stream Mapping): Картирование потока создания ценности.
- Poka-Yoke: Защита от непреднамеренных ошибок.
- Jidoka: Автономизация (автоматизация с человеческим интеллектом).
- Kaizen: Непрерывное улучшение.
- Heijunka (выравнивание производства): Сглаживание производственной нагрузки.
- Gemba (гемба) и Gembutsu (гембуцу): Изучение процессов на месте и с использованием фактических данных.

Методические указания по выполнению этапов:

Этап 1: Выбор технологий для изучения:

- Выберите 2-3 технологии, которые вам наиболее интересны или кажутся наиболее важными для понимания бережливого производства.
- При выборе учитывайте свои текущие знания и интересы.
- Если вам сложно сделать выбор, обратитесь к списку рекомендуемой литературы (см. ниже) для получения общего представления о различных технологиях.

Этап 2: Поиск и изучение теоретических материалов:

- Используйте различные источники информации:
 - Рекомендуемая литература (см. ниже).
 - Научные статьи: Поиск в базах данных научных публикаций (Google Scholar, eLibrary, CyberLeninka и т.д.).
 - Веб-сайты и блоги: Специализированные ресурсы по бережливому производству (например, Lean Enterprise Institute, Planet Lean).

- Онлайн-курсы и видеоматериалы: Coursera, edX, YouTube.
- При изучении теоретических материалов обращайте внимание на:
 - Определение технологии.
 - Цели и задачи технологии.
 - Основные принципы и этапы внедрения технологии.
 - Необходимые ресурсы для внедрения технологии.
 - Показатели эффективности внедрения технологии.
- Записывайте ключевые моменты и определения, чтобы использовать их при подготовке конспекта.

Этап 3: Поиск и анализ примеров практического применения:

- Ищите примеры успешного применения выбранных технологий на практике:
 - Кейсы компаний: Ищите описания проектов по внедрению бережливого производства в различных компаниях (в отчетах, статьях, на сайтах компаний).
 - Статьи и блоги: Ищите истории успеха и практические советы по применению технологий бережливого производства.
 - Видеоматериалы: Ищите видеоролики с примерами внедрения технологий бережливого производства на конкретных предприятиях.
- При анализе примеров практического применения обращайте внимание на:
 - Конкретные действия, предпринятые для внедрения технологии.
 - Полученные результаты (например, сокращение времени цикла, снижение запасов, улучшение качества).
 - Проблемы и трудности, с которыми столкнулись при внедрении технологии.
 - Факторы, способствовавшие успеху внедрения технологии.
- Записывайте ключевые моменты и выводы, чтобы использовать их при подготовке конспекта.

Этап 4: Систематизация информации и подготовка конспекта:

- Подготовьте краткий конспект по каждой изученной технологии, содержащий:
 - Определение технологии.
 - Цели и задачи технологии.

- Основные принципы и этапы внедрения технологии.
- Преимущества и ограничения технологии.
- Примеры успешного применения технологии на практике.
- Вывод о том, в каких ситуациях применение данной технологии наиболее эффективно.
- Используйте структурированный подход:
 - Разделите конспект на разделы, посвященные каждой изученной технологии.
 - Используйте заголовки и подзаголовки для выделения ключевых моментов.
 - Используйте списки и таблицы для представления информации в наглядной форме.
- Конспект должен быть кратким, но информативным и содержать все ключевые положения по каждой изученной технологии.

Этап 5: Самоконтроль:

- Проверьте себя, ответив на следующие вопросы:
 - Понимаю ли я определение каждой изученной технологии?
 - Знаю ли я цели и задачи каждой изученной технологии?
 - Могу ли я описать основные принципы и этапы внедрения каждой изученной технологии?
 - Понимаю ли я преимущества и ограничения каждой изученной технологии?
 - Могу ли я привести примеры успешного применения каждой изученной технологии на практике?
 - Могу ли я определить, в каких ситуациях применение каждой технологии наиболее эффективно?
- Если у вас возникли затруднения с ответами на какие-либо вопросы, вернитесь к изучению теоретических материалов и примеров практического применения.

Рекомендуемая литература:

- Вумек, Джеймс П., Джонс, Дэниел Т. Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2004.
- Лайкер, Джеффри К. Дао Toyota: 14 принципов менеджмента ведущей компании мира. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005.
- Оно, Тайити. Производственная система Toyota: Уходя от массового производства. – М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2008.

- Шибает, А.Г., Козлов, В.А., Иванов, Д.Н. и др. Бережливое производство: учебное пособие. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2015.
- Статьи в журналах "Методы менеджмента качества", "Стандарты и качество" и др.

Форма представления результатов:

- Краткий конспект (в электронном или бумажном виде).
- Список использованных источников информации.

Тема 2. Организация бережливого производства.

Цель самостоятельной работы:

- Изучение основных принципов и подходов к организации бережливого производства на предприятии.
- Формирование понимания ключевых этапов и задач внедрения бережливого производства.
- Развитие навыков анализа организационных структур и процессов с точки зрения принципов бережливого производства.
- Подготовка к практическим занятиям по внедрению инструментов бережливого производства.

Задачи:

1. Изучить основные принципы организации бережливого производства (ценность, поток создания ценности, вытягивание, непрерывное улучшение, совершенство).
2. Определить ключевые этапы внедрения бережливого производства на предприятии.
3. Проанализировать, какие организационные изменения необходимы для успешного внедрения бережливого производства.
4. Рассмотреть различные подходы к организации командной работы в бережливом производстве (производственные ячейки, кросс-функциональные команды и т.д.).
5. Изучить роль руководства и лидерства в процессе организации бережливого производства.
6. Подготовить краткий реферат (1-2 страницы) с основными положениями по теме.

План самостоятельной работы:

| Этап | Деятельность

1	Изучение основных принципов организации бережливого производства
2	Определение ключевых этапов внедрения бережливого производства
3	Анализ организационных изменений и подходов к командной работе
4	Изучение роли руководства и лидерства в бережливом производстве
5	Подготовка реферата и списка использованных источников

Методические указания по выполнению этапов:

Этап 1: Изучение основных принципов организации бережливого производства:

- Используйте различные источники информации (рекомендуемая литература, научные статьи, веб-сайты и блоги по бережливому производству).
- Подробно изучите каждый из пяти основных принципов:
 - * **Ценность:** Понимание того, что именно клиент считает ценным в продукте или услуге.
 - * **Поток создания ценности:** Определение всех этапов, необходимых для создания ценности, и устранение потерь на каждом этапе.
 - * **Вытягивание:** Производство только тогда, когда есть спрос (клиент "вытягивает" продукцию через процесс).
 - * **Непрерывное улучшение (Kaizen):** Постоянное стремление к совершенствованию процессов и устранению проблем.
 - * **Совершенство:** Идеальное состояние, когда все процессы выполняются без потерь и создают максимальную ценность для клиента.
- Обратите внимание на то, как эти принципы взаимосвязаны и как они влияют на организацию производственного процесса.

Этап 2: Определение ключевых этапов внедрения бережливого производства:

- Изучите различные модели внедрения бережливого производства (например, модель Деминга, модель Shingo Prize и др.).
- Выделите ключевые этапы, которые необходимо пройти для успешного внедрения:

- * Определение целей и задач внедрения.
- * Оценка текущего состояния предприятия и выявление проблем.
- * Обучение персонала принципам бережливого

о производства.

- * Выбор и внедрение инструментов бережливого производства (5S, VSM, Kanban и др.).
 - * Мониторинг и контроль результатов.
 - * Непрерывное улучшение процессов.
- Обратите внимание на то, что внедрение бережливого производства - это долгосрочный процесс, требующий постоянной поддержки руководства и вовлечения всего персонала.

Этап 3: Анализ организационных изменений и подходов к командной работе:

- Изучите, какие организационные изменения необходимы для успешного внедрения бережливого производства:
 - * Децентрализация управления.
 - * Делегирование полномочий.
 - * Создание кросс-функциональных команд.
 - * Ориентация на процессное управление.
- Рассмотрите различные подходы к организации командной работы:
 - * Производственные ячейки: Группы сотрудников, отвечающие за полный цикл производства определенного продукта или услуги.
 - * Кросс-функциональные команды: Группы сотрудников из разных подразделений, работающие вместе над решением конкретной проблемы или реализацией проекта.
 - * Кружки качества: Группы сотрудников, регулярно собирающиеся для обсуждения проблем и поиска решений.
- Оцените преимущества и недостатки каждого подхода.

Этап 4: Изучение роли руководства и лидерства в бережливом производстве:

- Изучите, какую роль играет руководство в процессе организации бережливого производства:
 - * Определение стратегии и целей внедрения.
 - * Обеспечение ресурсов и поддержки для реализации проектов по улучшению.

- * Создание культуры непрерывного улучшения.
- * Вовлечение персонала в процесс принятия решений.
- * Поощрение и признание достижений.
- Обратите внимание на то, что для успешного внедрения бережливого производства необходимо лидерство на всех уровнях организации.

Этап 5: Подготовка реферата и списка использованных источников:

- На основе изученных материалов подготовьте краткий реферат (1-2 страницы), содержащий основные положения по теме "Организация бережливого производства".
- Укажите список использованных источников информации (книги, статьи, веб-сайты и т.д.).
- Реферат должен быть написан грамотно и четко, отражать ваше понимание темы и содержать выводы.

Рекомендуемая литература:

- Вумек, Джеймс П., Джонс, Дэниел Т. Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2004.
- Лайкер, Джеффри К. Дао Toyota: 14 принципов менеджмента ведущей компании мира. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005.
- Оно, Тайити. Производственная система Toyota: Уходя от массового производства. – М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2008.
- Шибаев, А.Г., Козлов, В.А., Иванов, Д.Н. и др. Бережливое производство: учебное пособие. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2015.
- Ротер М., Шук Дж. Учитесь видеть бизнес-процессы. Практика построения карт потоков создания ценности. – М.: Альпина Паблишер, 2005.

Форма представления результатов:

- Реферат (1-2 страницы, шрифт Times New Roman, размер 12, интервал 1,5).
- Список использованных источников информации.

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет им.М.Акмуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов
дисциплина: СГЦ.07 Социальные практики

разработала: Цветкова Ю.В.
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

Тема 1.1. Введение в социальные практики

«Обсуждение примеров социальных практик в разных сферах»

Цель работы:

- Закрепить теоретические знания о понятии и характеристиках социальных практик.
- Научиться анализировать конкретные примеры социальных практик, выявлять их структуру, цели и последствия.
- Развить навыки критического мышления и умение оценивать эффективность и этичность социальных практик.
- Сформировать понимание многообразия социальных практик и их роли в формировании социальной реальности.
- Приобрести опыт работы в группе и умение аргументированно отстаивать свою точку зрения.

Оборудование:

- Раздаточные материалы с описанием примеров социальных практик (см. Приложение 1).
- Дополнительные материалы, найденные студентами самостоятельно (статьи, видео, презентации и т.д.).
- Компьютер с доступом в Интернет (желательно).
- Доска или флипчарт для записи результатов обсуждения.
- Ручки, бумага.

Теоретическое обоснование:

Социальная практика – это устойчивая, повторяющаяся форма деятельности, осуществляемая людьми в определенном социальном контексте. Социальные практики формируются под влиянием социальных норм, ценностей и убеждений, и направлены на достижение определенных целей.

Изучение социальных практик позволяет понять, как функционирует общество, какие механизмы регулируют поведение людей, и как можно влиять на социальные процессы.

Анализ конкретных примеров социальных практик предполагает выявление следующих элементов:

- Субъекты практики: Кто участвует в данной практике?
- Объекты практики: На что направлена данная практика?
- Цели практики: Какие результаты должны быть достигнуты?
- Механизмы практики: Как осуществляется данная практика? Какие ресурсы используются?

- Социальные нормы и ценности, лежащие в основе практики: Какие убеждения определяют выбор целей и механизмов?
- Последствия практики: К каким результатам приводит данная практика? Какие позитивные и негативные эффекты она имеет?

Задания:

1. Формирование групп:

- Разделитесь на группы по 4-5 человек.

2. Выбор и изучение примера социальной практики:

- Каждая группа выбирает один пример социальной практики из предложенного списка (см. Приложение 1) или предлагает свой собственный пример, согласованный с преподавателем.
- Внимательно изучите описание выбранной социальной практики.
- При необходимости, найдите дополнительную информацию о данной практике в Интернете или других источниках.

3. Анализ социальной практики:

- На основе изученных материалов, проведите анализ выбранной социальной практики, ответив на следующие вопросы:
 - Какие субъекты участвуют в данной практике?
 - На что направлена данная практика (объекты практики)?
 - Какие цели преследуют участники данной практики?
 - Какие механизмы используются для осуществления данной практики?
 - Какие социальные нормы и ценности лежат в основе данной практики?
 - Какие последствия имеет данная практика (позитивные и негативные)?
 - Насколько эффективна данная практика в достижении поставленных целей?
 - Насколько этична данная практика?
 - Какие альтернативные варианты осуществления данной практики можно предложить?

4. Подготовка презентации:

- Подготовьте краткую презентацию (5-7 минут) результатов анализа выбранной социальной практики.
- Презентация должна включать:
 - Название социальной практики.

- Краткое описание практики.
- Результаты анализа по ключевым элементам (субъекты, объекты, цели, механизмы, нормы и ценности, последствия).
- Оценку эффективности и этичности практики.
- Предложения по улучшению или альтернативным вариантам.

5. Презентация и обсуждение:

- Представьте свои презентации перед всей группой.
- Примите участие в обсуждении представленных докладов, задавайте вопросы, высказывайте свое мнение.

6. Подготовка отчета:

- Подготовьте письменный отчет о проделанной работе, включающий:
 - Название социальной практики.
 - Описание практики.
 - Результаты анализа (ответы на вопросы из задания 3).
 - Оценку эффективности и этичности практики.
 - Предложения по улучшению или альтернативным вариантам.
 - Общие выводы о значении социальных практик в обществе.

Приложение 1: Примеры социальных практик (для выбора группами)

- Добровольчество (волонтерство): Организованная безвозмездная деятельность, направленная на оказание помощи нуждающимся.
- Раздельный сбор мусора: Система сбора отходов, при которой различные виды отходов (бумага, пластик, стекло и т.д.) собираются отдельно для последующей переработки.
- Благотворительность: Оказание помощи нуждающимся в виде денежных средств, вещей, продуктов питания и т.д.
- Экологический активизм: Деятельность, направленная на защиту окружающей среды и привлечение внимания общественности к экологическим проблемам.
- Инклюзивное образование: Система образования, при которой дети с ограниченными возможностями здоровья обучаются вместе с обычными детьми.
- Медиа-активизм: Использование средств массовой информации (Интернет, телевидение, радио) для продвижения социальных и политических идей.

- Пропаганда здорового образа жизни: Мероприятия, направленные на формирование у людей привычек здорового питания, занятий спортом и отказа от вредных привычек.
- Краудфандинг: Сбор средств на реализацию социальных проектов через онлайн-платформы.
- Система шеринга (каршеринг, байкшеринг): Совместное использование ресурсов (автомобилей, велосипедов), позволяющее снизить нагрузку на окружающую среду и экономить средства.
- Бодипозитив: Социальное движение, направленное на принятие своего тела таким, какое оно есть, и борьбу со стандартами красоты.
- Вы можете предложить свой пример, если он соответствует теме работы

Контрольные вопросы:

1. Что такое социальная практика? Приведите примеры.
2. Какие элементы можно выделить при анализе социальной практики?
3. Какие факторы влияют на эффективность социальных практик?
4. Какие этические проблемы могут возникать при реализации социальных практик?
5. Какова роль социальных практик в формировании социальной реальности?
6. Какие методы можно использовать для оценки эффективности социальных практик?

Тема 1.2. Социальные группы и их характеристики

«Анализ различных социальных групп в своем окружении».

Цель работы:

- Закрепить теоретические знания о понятии социальной группы, ее признаках и типах.
- Развить навыки наблюдения и анализа социальных явлений в повседневной жизни.
- Научиться выявлять и классифицировать социальные группы в своем окружении.
- Определять характеристики различных социальных групп и их влияние на поведение индивидов.
- Сформировать представление о социальной структуре общества и роли социальных групп в ее формировании.

Теоретическое обоснование:

Социальная группа – это совокупность людей, объединенных общими признаками (социальным статусом, интересами, ценностями, деятельностью и т.д.), осознающих свою принадлежность к данной группе и взаимодействующих друг с другом. Социальные группы являются важнейшим элементом социальной структуры общества и оказывают существенное влияние на формирование личности и поведение индивидов.

Социальные группы классифицируются по различным критериям:

- По численности: малые (до 15-20 человек) и большие.
- По характеру взаимодействия: первичные (основаны на личных, эмоциональных связях) и вторичные (основаны на формальных, деловых связях).
- По способу организации: формальные (имеют четкую структуру и правила) и неформальные (возникают спонтанно на основе общих интересов).
- По референтности: группы членства (к которым индивид принадлежит) и референтные группы (на которые индивид ориентируется).
- По характеру включенности индивида: ингруппы (свои группы) и аутгруппы (чужие группы).

Задания:

1. Выбор социальных групп для анализа:

- Выберите 3-5 социальных групп, которые существуют в вашем непосредственном окружении (например, в учебном заведении, на работе, в вашем дворе или районе, в социальных сетях и т.д.).
- Постарайтесь выбрать группы, отличающиеся по своим характеристикам (численность, характер взаимодействия, способ организации и т.д.).

2. Наблюдение и сбор информации:

- В течение определенного времени (например, 1-2 недели) осуществляйте наблюдение за wybranными социальными группами.
- Обращайте внимание на следующие аспекты:
 - Состав группы (возраст, пол, образование, социальный статус участников).
 - Характер взаимодействия между участниками группы (формальное/неформальное, дружеское/конфликтное, интенсивное/редкое).
 - Цели и задачи группы.
 - Нормы и правила поведения в группе.
 - Символика и атрибутика группы (если есть).
 - Влияние группы на поведение индивидов (стиль одежды, язык, интересы и т.д.).

3. Анализ социальных групп:

- Для каждой из выбранных социальных групп заполните шаблон анализа (см. Приложение 1).
- При заполнении шаблона используйте как результаты собственных наблюдений, так и дополнительную информацию, полученную из других источников (например, из разговоров с участниками группы, из социальных сетей, из официальных документов).

4. Сравнение социальных групп:

- Сравните проанализированные социальные группы по различным параметрам (численность, характер взаимодействия, цели, нормы и т.д.).
- Выявите общие черты и различия между группами.
- Определите, какие факторы влияют на формирование и функционирование этих групп.

5. Подготовка отчета:

- Подготовьте письменный отчет о проделанной работе, включающий:
 - Список выбранных социальных групп.
 - Шаблоны анализа для каждой группы (заполненные).
 - Сравнение социальных групп по различным параметрам.
 - Выводы о влиянии социальных групп на поведение индивидов и социальную структуру общества.
 - Личные размышления о роли социальных групп в вашей жизни.

Приложение 1: Шаблон анализа социальной группы

Характеристика социальной группы	Описание
1. Название группы	[Укажите название группы]
2. Место существования	[Где существует группа? (школа, двор, интернет-сообщество и т.д.)]
3. Тип группы (по численности)	Малая / Большая
4. Тип группы (по характеру взаимодействия)	Первичная / Вторичная
5. Тип группы (по способу организации)	Формальная / Неформальная
6. Состав группы (возраст, пол, образование, социальный статус)	[Опишите типичного представителя группы]
7. Цели и задачи группы	[Какие цели преследует группа? Какие задачи решает?]
8. Нормы и правила поведения в группе	[Какие правила поведения приняты в группе? Какие санкции применяются за нарушение правил?]
9. Символика и атрибутика группы (если есть)	[Есть ли у группы свой флаг, герб, девиз, форма одежды и т.д.?]
10. Характер взаимодействия между участниками группы	[Как общаются участники группы? Как принимаются решения? Как разрешаются конфликты?]
11. Влияние группы на поведение индивидов	[Как участие в группе влияет на стиль одежды, язык, интересы, ценности участников?]
12. Ваша оценка группы	[Каково ваше отношение к данной группе? Считаете ли вы ее полезной или вредной для общества? Почему?]

Контрольные вопросы:

1. Что такое социальная группа? Приведите примеры.
2. Какие признаки характеризуют социальную группу?

3. Какие типы социальных групп вы знаете?
4. Как социальные группы влияют на поведение индивидов?
5. Какова роль социальных групп в формировании социальной структуры общества?
6. Какие социальные группы вы считаете наиболее важными в современном обществе? Почему?

Тема 1.3. Социальные проблемы и их решение

«Групповая работа по разработке решений для конкретной социальной проблемы».

Цель работы:

- Развить навыки командной работы в решении социальных проблем.
- Научиться применять теоретические знания о социальных практиках, социальных проблемах и социальном проектировании на практике.
- Развить навыки анализа социальных проблем, выявления причин и последствий, и формулирования целей и задач проекта.
- Освоить методы разработки инновационных и эффективных решений для социальных проблем.
- Развить навыки презентации и защиты разработанных проектов.

Теоретическое обоснование:

Социальные проблемы – это ситуации, которые признаются значительной частью общества как нежелательные и требующие решения. Решение социальных проблем требует комплексного подхода, включающего анализ причин и последствий, разработку инновационных решений и их практическую реализацию.

Социальное проектирование – это процесс разработки и реализации планов, направленных на решение социальных проблем. Успешное социальное проектирование требует умения работать в команде, анализировать информацию, генерировать идеи, планировать деятельность и оценивать результаты.

Методы работы в социальной сфере включают в себя широкий спектр инструментов, направленных на оказание помощи и поддержки различным категориям населения. Выбор конкретного метода зависит от специфики проблемы, потребностей целевой группы и имеющихся ресурсов.

Задания:

1. Формирование групп:

- Разделитесь на группы по 4-5 человек.

2. Выбор социальной проблемы:

- Каждая группа выбирает одну социальную проблему из предложенного списка (см. Приложение 1) или предлагает свою собственную проблему, согласованную с преподавателем.
- При выборе проблемы учитывайте:
 - * Актуальность проблемы для вашего региона или сообщества.
 - * Реальность разработки конкретных решений.
 - * Ваш интерес к данной проблеме.

3. Анализ социальной проблемы:

- Проведите анализ выбранной социальной проблемы, ответив на следующие вопросы:
 - * В чем заключается суть проблемы?
 - * Какие причины вызывают эту проблему?
 - * Какие последствия имеет эта проблема для общества и отдельных людей?
 - * Какие категории населения затрагивает эта проблема (целевая группа)?
 - * Какие ресурсы необходимы для решения этой проблемы?
 - * Какие существуют успешные примеры решения подобных проблем в других регионах или странах?

4. Разработка решений:

- На основе проведенного анализа разработайте конкретные решения для выбранной социальной проблемы.
- При разработке решений учитывайте:
 - * Инновационность и оригинальность.
 - * Реалистичность и возможность реализации.
 - * Экономическую эффективность.
 - * Социальную значимость.
 - * Этические аспекты.

- Определите:
 - * Цель и задачи вашего проекта.
 - * Основные этапы реализации проекта.
 - * Необходимые ресурсы (финансовые, материальные, кадровые).
 - * Методы оценки эффективности проекта.

5. Оформление проекта:

- Оформите разработанный проект в виде презентации (10-15 слайдов).
- Презентация должна включать:
 - * Название проекта.
 - * Описание социальной проблемы.
 - * Цель и задачи проекта.
 - * Описание предлагаемого решения.
 - * Этапы реализации проекта.
 - * Необходимые ресурсы.
 - * Методы оценки эффективности проекта.
 - * Ожидаемые результаты.

6. Презентация и защита проекта:

- Представьте свой проект перед всей группой.
- Ответьте на вопросы преподавателя и других студентов.
- Примите участие в обсуждении представленных проектов.

7. Написание отчета:

- Подготовьте письменный отчет о проделанной работе, включающий:
 - * Название социальной проблемы и проекта.
 - * Описание социальной проблемы и обоснование ее актуальности.
 - * Результаты анализа проблемы (причины, последствия, целевая группа, ресурсы).
 - * Подробное описание разработанного решения.
 - * План реализации проекта (этапы, сроки, ответственные).
 - * Бюджет проекта (затраты и источники финансирования).

- * Методы оценки эффективности проекта.
- * Ожидаемые социальные, экономические и экологические результаты.
- * Выводы о полученном опыте и значении социального проектирования.
- * Приложение: Слайды презентации проекта.

Приложение 1: Примеры социальных проблем (для выбора группами)

- Проблема бездомности в [название города/региона].
- Проблема подростковой преступности в [название города/региона].
- Проблема социальной изоляции пожилых людей в [название города/региона].
- Проблема низкого уровня экологической культуры населения в [название города/региона].
- Проблема дискриминации людей с инвалидностью в [название города/региона].
- Проблема буллинга в школах [название города/региона].
- Проблема трудоустройства выпускников учебных заведений в [название города/региона].
- Проблема доступности качественного медицинского обслуживания для жителей сельских районов в [название города/региона].
- Проблема наркомании и алкоголизма среди молодежи в [название города/региона].
- Проблема жестокого обращения с животными в [название города/региона].

Контрольные вопросы:

1. Что такое социальная проблема? Приведите примеры.
2. Какие этапы включает в себя процесс социального проектирования?
3. Какие методы можно использовать для анализа социальных проблем?
4. Какие критерии необходимо учитывать при разработке решений для социальных проблем?
5. Какие ресурсы необходимы для реализации социальных проектов?
6. Как оценить эффективность социального проекта?
7. Какие этические вопросы необходимо учитывать при реализации социальных проектов?

Тема 1.4. Социальное проектирование

«Создание мини-проекта по решению социальной проблемы».

Цель работы:

- Применить на практике знания, полученные в ходе изучения дисциплины «Социальные практики».
- Научиться формулировать социальную проблему и определять целевую аудиторию.
- Освоить навыки планирования, организации и реализации небольшого социального проекта.
- Развить навыки коммуникации, работы в команде и презентации результатов.
- Сформировать ответственность за решение социальных проблем и активную гражданскую позицию.

Теоретическое обоснование:

Практическая работа по созданию мини-проекта является важным этапом в освоении дисциплины "Социальные практики". Она позволяет студентам применить полученные знания и навыки в реальной жизни, увидеть результаты своей работы и внести свой вклад в решение актуальной социальной проблемы.

Мини-проект – это небольшой, ограниченный по времени и ресурсам социальный проект, направленный на решение конкретной социальной проблемы в определенной целевой аудитории. Успешная реализация мини-проекта требует четкого планирования, эффективной организации и активного участия всех членов команды.

Задания:

1. Формирование команды:

- Разделитесь на команды по 3-5 человек.
- Внутри команды распределите роли (например, руководитель, координатор, PR-менеджер, бухгалтер).

2. Выбор социальной проблемы:

- Обсудите и выберите социальную проблему, которую ваша команда хотела бы решить с помощью мини-проекта.
- Проблема должна быть:
 - Актуальной для вашего сообщества (учебного заведения, района, города).
 - Конкретной и решаемой с помощью ограниченных ресурсов.
 - Соответствовать вашим интересам и возможностям.
- Примеры социальных проблем:

- Недостаток внимания и заботы о пожилых людях.
- Проблема бездомных животных.
- Низкий уровень экологической культуры среди молодежи.
- Недостаток общения и поддержки для детей из неблагополучных семей.
- Проблема буллинга в школах.

3. Определение целевой аудитории:

- Определите целевую аудиторию вашего проекта – людей, на которых будет направлено ваше воздействие.
- Целевая аудитория должна быть:
 - Четко определена (например, ученики начальных классов, пенсионеры конкретного района, посетители приюта для животных).
 - Доступна для вашего воздействия.

4. Формулирование цели и задач проекта:

- Сформулируйте четкую и измеримую цель вашего проекта.
- Цель должна отражать конечный результат, который вы хотите достичь.
- Определите задачи, которые необходимо выполнить для достижения цели.
- Задачи должны быть конкретными, выполнимыми и измеримыми.

Пример:

- Проблема: Недостаток общения и поддержки для детей из неблагополучных семей.
- Целевая аудитория: Дети из неблагополучных семей, посещающие социальный центр "Надежда".
- Цель: Организовать серию развивающих и развлекательных мероприятий для детей из неблагополучных семей, посещающих социальный центр "Надежда", в течение месяца.
- Задачи:
 - Провести 4 мастер-класса по прикладному творчеству (рисование, лепка, оригами).
 - Организовать 2 спортивных мероприятия (игры на свежем воздухе, эстафеты).
 - Провести 1 кукольный спектакль.
 - Организовать чаепитие с детьми.

5. Разработка плана действий:

- Составьте подробный план действий, включающий:
 - Список мероприятий, которые вы планируете провести.
 - Сроки проведения каждого мероприятия.
 - Место проведения каждого мероприятия.
 - Необходимые ресурсы (материалы, оборудование, транспорт, волонтеры).
 - Ответственных за выполнение каждого

мероприятия.

6. Реализация проекта:

- Реализуйте свой проект в соответствии с планом действий.
- Документируйте этапы реализации проекта (фотографии, видео, отзывы участников).
- В процессе реализации проекта будьте готовы к внесению изменений в план действий, если это необходимо.

7. Оценка результатов:

- Оцените результаты вашего проекта, используя:
 - Количественные показатели (количество участников, количество проведенных мероприятий).
 - Качественные показатели (отзывы участников, наблюдения за их поведением, интервью).
- Сравните полученные результаты с поставленными целями и задачами.

8. Подготовка отчета и презентации:

- Подготовьте отчет о реализации проекта, включающий:
 - Описание проблемы и целевой аудитории.
 - Цель и задачи проекта.
 - План действий.
 - Описание этапов реализации проекта.
 - Результаты оценки проекта.
 - Выводы о достижении цели и решении проблемы.

- Рекомендации по улучшению проекта.
- Подготовьте презентацию проекта для представления перед всей группой.

Примерная структура презентации:

1. Титульный слайд (название проекта, название команды, ФИО участников).
2. Описание проблемы и целевой аудитории.
3. Цель и задачи проекта.
4. План действий.
5. Фотографии с этапов реализации проекта.
6. Результаты оценки проекта (количественные и качественные показатели).
7. Выводы и рекомендации.
8. Благодарности.

Контрольные вопросы:

1. Что такое социальный проект?
2. Какие этапы включает в себя процесс социального проектирования?
3. Как определить целевую аудиторию социального проекта?
4. Как сформулировать цель и задачи социального проекта?
5. Как составить план действий для реализации социального проекта?
6. Как оценить результаты социального проекта?
7. Какие навыки необходимы для успешной реализации социальных проектов?

Тема 1.5. Методы работы в социальной сфере

«Ролевые игры и симуляции для отработки навыков взаимодействия с клиентами».

Цель работы:

- Отработать навыки эффективного взаимодействия с клиентами в различных ситуациях, возникающих в социальной работе.
- Развить навыки коммуникации, эмпатии, активного слушания и убеждения.

- Научиться применять теоретические знания о принципах и методах социальной работы на практике.
- Сформировать навыки анализа ситуаций, принятия решений и разрешения конфликтов.
- Развить навыки самоанализа и рефлексии для улучшения профессиональной деятельности.

Теоретическое обоснование:

Ролевые игры и симуляции являются эффективным методом обучения и отработки навыков взаимодействия с клиентами в социальной работе. Они позволяют студентам погрузиться в реальные ситуации, примерить на себя различные роли и получить опыт принятия решений в условиях, максимально приближенных к практике.

В ходе ролевых игр студенты учатся:

- Устанавливать контакт с клиентом и выстраивать доверительные отношения.
- Выявлять потребности клиента и формулировать проблему.
- Предлагать различные варианты решения проблемы и помогать клиенту сделать осознанный выбор.
- Разрешать конфликты и находить компромиссы.
- Соблюдать этические принципы социальной работы.

Задания:

1. Подготовка к ролевым играм:

- Разделитесь на группы по 3 человека (социальный работник, клиент, наблюдатель).
- Ознакомьтесь с описанием ролей и сценариев (см. Приложение 1).
- Социальный работник и клиент должны тщательно изучить свои роли и продумать свое поведение в соответствии с предложенным сценарием.
- Наблюдатель должен внимательно следить за ходом ролевой игры и делать записи для последующего анализа.

2. Проведение ролевых игр:

- Проведите ролевые игры в соответствии с выбранными сценариями.
- Старайтесь вести себя естественно и реалистично, вживаясь в свою роль.

- Социальный работник должен использовать свои знания и навыки для эффективного взаимодействия с клиентом и решения его проблемы.
- Клиент должен проявлять свои эмоции и потребности, в соответствии с предложенным сценарием.
- Наблюдатель должен записывать все важные моменты в ходе ролевой игры, обращая внимание на:
 - Установление контакта и поддержание беседы.
 - Активное слушание и понимание потребностей клиента.
 - Предложение вариантов решения проблемы.
 - Разрешение конфликтов.
 - Соблюдение этических принципов.

3. Анализ ролевых игр:

- После завершения ролевой игры проведите анализ, в котором участвуют все члены группы.
- Начните с обмена впечатлениями и эмоциями.
- Социальный работник должен оценить свои действия и выявить сильные и слабые стороны своего взаимодействия с клиентом.
- Клиент должен поделиться своим мнением о том, насколько эффективно социальный работник помог ему решить проблему.
- Наблюдатель должен представить свои записи и поделиться своими наблюдениями.
- В ходе анализа ответьте на следующие вопросы:
 - Удалось ли установить контакт с клиентом?
 - Были ли правильно поняты потребности клиента?
 - Были ли предложены реалистичные и эффективные варианты решения проблемы?
 - Были ли соблюдены этические принципы социальной работы?
 - Что можно было сделать лучше?

4. Смена ролей и повторение ролевых игр:

- Поменяйтесь ролями и повторите ролевые игры с другими сценариями.

- Используйте опыт, полученный в ходе предыдущих ролевых игр, для улучшения своих навыков.

5. Подготовка отчета:

- Подготовьте письменный отчет о проделанной работе, включающий:
 - Описание выбранных сценариев.
 - Описание ролей участников.
 - Анализ проведенных ролевых игр (общие впечатления, сильные и слабые стороны участников, выводы и рекомендации).
 - Описание личного опыта, полученного в ходе выполнения практической работы.

Приложение 1: Примеры сценариев и ролей

Сценарий 1: Помощь пожилому человеку

- Клиент: 75-летний пенсионер, одинокий, проживает в отдаленном районе города. Обратился в социальную службу с просьбой оказать помощь в организации быта (уборка квартиры, покупка продуктов, оплата коммунальных услуг). Жалуется на плохое самочувствие, одиночество и недостаток общения.
- Социальный работник: Задача - установить контакт с клиентом, выявить его потребности, предложить варианты решения проблемы (оформление социальных услуг на дому, посещение клуба для пожилых людей, помощь волонтеров), помочь клиенту сделать осознанный выбор и организовать необходимую поддержку.

Сценарий 2: Помощь семье с ребенком-инвалидом

- Клиент: Молодая мама, воспитывающая 5-летнего ребенка с ДЦП. Обратилась в социальную службу с просьбой оказать помощь в получении инвалидности, оформлении социальных пособий, организации реабилитации и образования для ребенка. Жалуется на финансовые трудности, усталость и отсутствие поддержки.
- Социальный работник: Задача - установить контакт с клиентом, выслушать ее проблемы, предоставить информацию о правах и льготах для семей с детьми-инвалидами, помочь оформить необходимые документы, организовать консультацию с юристом и психологом, предложить варианты социальной поддержки (помощь волонтеров, посещение группы поддержки).

Сценарий 3: Помощь подростку, находящемуся в трудной жизненной ситуации

- Клиент: 15-летний подросток, проживающий в неблагополучной семье. У него проблемы с учебой, конфликты с родителями, он начал употреблять алкоголь и связался с плохой компанией. Обратился в социальную службу с просьбой оказать помощь.
- Социальный работник: Задача - установить контакт с клиентом, выявить причины его проблем, предложить варианты решения (консультация психолога, участие в тренингах по развитию

социальных навыков, посещение спортивной секции, помощь в трудоустройстве), мотивировать клиента на изменение своего поведения и оказать ему поддержку.

Контрольные вопросы:

1. Какие навыки необходимы для эффективного взаимодействия с клиентами в социальной работе?
2. Какие этические принципы следует соблюдать при работе с клиентами?
3. Как установить контакт с клиентом и выстроить доверительные отношения?
4. Как выявить потребности клиента и сформулировать проблему?
5. Как предложить различные варианты решения проблемы и помочь клиенту сделать осознанный выбор?
6. Как разрешать конфликты и находить компромиссы?
7. Как использовать ролевые игры и симуляции для отработки навыков взаимодействия с клиентами?

Тема 1.6. Этические аспекты социальной работы

«Обсуждение этических дилемм на примерах из практики».

Цель работы:

- Углубить понимание этических принципов и стандартов социальной работы.
- Развить навыки анализа сложных этических ситуаций и выявления этических дилемм.
- Научиться применять этические принципы для принятия обоснованных решений в сложных практических ситуациях.
- Сформировать навыки аргументированной дискуссии и критического мышления в отношении этических вопросов.
- Развить осознание личной ответственности за соблюдение этических норм в профессиональной деятельности.

Теоретическое обоснование:

Социальная работа – это профессия, основанная на этических принципах и ценностях. Социальные работники часто сталкиваются с ситуациями, в которых необходимо принимать сложные решения, затрагивающие интересы различных сторон (клиентов, коллег, работодателей, общества в целом). В таких ситуациях возникают этические дилеммы – ситуации, в которых нет

очевидного правильного решения, и любое действие может нарушить один или несколько этических принципов.

Умение распознавать и анализировать этические дилеммы, а также принимать обоснованные решения на основе этических принципов, является важным компонентом профессиональной компетентности социального работника.

Задания:

1. Подготовка к обсуждению:

- Разделитесь на группы по 4-5 человек.
- Внимательно изучите раздаточные материалы с описанием этических дилемм на примерах из практики (см. Приложение 1).
- Ознакомьтесь с текстом этического кодекса социальных работников.

2. Анализ этических дилемм:

- Для каждого примера этической дилеммы проведите анализ, ответив на следующие вопросы:
 - Какие этические принципы затрагиваются в данной ситуации?
 - Какие интересы каких сторон (клиентов, социальных работников, работодателей, общества) затрагиваются в данной ситуации?
 - Какие альтернативные варианты действий возможны?
 - Какие последствия может иметь каждый вариант действий?
 - Какое решение является наиболее этически обоснованным? Почему?

3. Обсуждение в группах:

- Обсудите в группах результаты анализа этических дилемм.
- Сравните свои мнения и аргументы.
- Постарайтесь прийти к общему решению по каждому примеру.

4. Презентация результатов обсуждения:

- Каждая группа представляет результаты своего обсуждения перед всей группой.

- Представитель группы кратко описывает ситуацию, представляет различные варианты действий и обосновывает выбранное решение.

5. Общее обсуждение:

- Проведите общее обсуждение представленных докладов.
- Задавайте вопросы докладчикам, высказывайте свое мнение, предлагайте альтернативные решения.
- Преподаватель модерирует дискуссию, направляет обсуждение и помогает студентам прийти к более глубокому пониманию этических проблем.

6. Подготовка отчета:

- Подготовьте письменный отчет о проделанной работе, включающий:
 - Описание каждой рассмотренной этической дилеммы.
 - Анализ этических принципов и интересов сторон, затрагиваемых в каждой ситуации.
 - Описание альтернативных вариантов действий и их последствий.
 - Обоснование выбранного решения для каждой этической дилеммы.
 - Личные выводы о значении этических принципов в социальной работе.

Приложение 1: Примеры этических дилемм на примерах из практики

Пример 1: Конфиденциальность vs. Безопасность

- Социальный работник работает с подростком, который признался в употреблении наркотиков. Подросток просит не сообщать об этом родителям, так как боится их реакции. Однако социальный работник знает, что употребление наркотиков представляет угрозу для здоровья и жизни подростка. Что должен сделать социальный работник?

Пример 2: Конфликт интересов

- Социальный работник работает в организации, оказывающей помощь бездомным. Его друг также является бездомным и нуждается в помощи. Может ли социальный работник оказать помощь своему другу, не нарушая этические принципы?

Пример 3: Самоопределение клиента vs. Благо клиента

- Социальный работник работает с пожилой женщиной, страдающей деменцией. Женщина хочет остаться жить в своем доме, несмотря на то, что ей необходима постоянная помощь и уход. Социальный работник считает, что женщине лучше переехать в дом престарелых, где ей будет обеспечен надлежащий уход. Что должен сделать социальный работник?

Пример 4: Справедливость vs. Лояльность к организации

- Социальный работник работает в государственной социальной службе. Он узнает, что его руководитель использует служебное положение в личных целях. Что должен сделать социальный работник?

Пример 5: Уважение культурных различий vs. Защита прав человека

- Социальный работник работает с семьей мигрантов, в которой родители применяют физическое наказание к своим детям. В культуре этой семьи физическое наказание считается нормальным способом воспитания. Что должен сделать социальный работник?

Контрольные вопросы:

1. Что такое этическая дилемма?
2. Какие этические принципы являются основными в социальной работе?
3. Какие факторы необходимо учитывать при принятии решений в этически сложных ситуациях?
4. Какова роль этического кодекса в профессиональной деятельности социального работника?
5. Как можно разрешить этические конфликты в социальной работе?
6. Почему важно обсуждать этические дилеммы с коллегами и супервизорами?

Тема 1.7. Оценка эффективности социальных практик

«Разработка критериев оценки для собственного социального проекта».

Цель работы:

- Научиться разрабатывать систему критериев оценки эффективности социального проекта.
- Определять индикаторы для измерения достижения целей и задач проекта.
- Освоить методы сбора и анализа данных для оценки результатов проекта.
- Развить навыки критического мышления и умение оценивать собственные результаты и результаты других.

- Сформировать понимание важности оценки эффективности для улучшения социальных практик.

Теоретическое обоснование:

Оценка эффективности социального проекта является важным этапом в процессе социального проектирования. Она позволяет определить, насколько успешно проект достигает поставленных целей, какие результаты были достигнуты, и какие уроки можно извлечь для будущих проектов.

Критерии оценки – это четкие и конкретные параметры, по которым оценивается эффективность проекта. Индикаторы – это измеримые показатели, которые позволяют оценить степень достижения критериев.

Задания:

1. Анализ социального проекта:

- Внимательно изучите описание социального проекта, для которого вы будете разрабатывать критерии оценки.
- Определите:
 - Цель проекта.
 - Задачи проекта.
 - Целевую аудиторию.
 - Ожидаемые результаты (какие изменения должны произойти в жизни целевой аудитории в результате реализации проекта).

2. Разработка критериев оценки:

- На основе анализа проекта разработайте систему критериев оценки, которые позволят оценить эффективность проекта.
- Критерии должны быть:
 - Связанными с целями и задачами проекта.
 - Конкретными и понятными.
 - Измеримыми.
 - Реалистичными.
 - Актуальными.

3. Определение индикаторов:

- Для каждого критерия определите 2-3 индикатора, которые позволят оценить степень достижения критерия.
- Индикаторы должны быть:
 - Измеримыми (количественными или качественными).
 - Доступными для сбора данных.
 - Надежными.

4. Выбор методов сбора данных:

- Для каждого индикатора определите методы сбора данных, которые вы будете использовать для оценки проекта.
- Методы сбора данных должны быть:
 - Подходящими для выбранных индикаторов.
 - Экономически эффективными.
 - Этичными.
- Примеры методов сбора данных:
 - Опрос (анкетирование, интервью).
 - Наблюдение.
 - Анализ документов.
 - Статистический анализ.
 - Фокус-группы.

5. Заполнение шаблона для разработки системы критериев оценки:

- Заполните шаблон для разработки системы критериев оценки (см. Приложение 1).
- В шаблоне укажите:
 - Критерии оценки.
 - Индикаторы.
 - Методы сбора данных.

- Источники данных.
- Целевые значения индикаторов (какие значения вы ожидаете получить в результате реализации проекта).

6. Обсуждение и доработка системы критериев оценки:

- Обсудите разработанную систему критериев оценки в группе или с преподавателем.
- Получите обратную связь и внесите необходимые коррективы.

7. Подготовка отчета:

- Подготовьте письменный отчет о проделанной работе, включающий:
 - Описание социального проекта.
 - Систему критериев оценки (заполненный шаблон из Приложения 1).
 - Обоснование выбора критериев и индикаторов.
 - Объяснение, как вы будете использовать методы сбора данных для оценки проекта.
 - Размышления о важности оценки эффективности социальных проектов.

Приложение 1: Шаблон для разработки системы критериев оценки

Оформление отчета:

Критерий оценки	Индикаторы	Методы сбора данных	Источники данных	Целевое значение индикатора
[Сформулируйте критерий]	1. [Индикатор 1] 2. [Индикатор 2] 3. [Индикатор 3]	[Опишите методы, которые будете использовать для сбора данных по каждому индикатору]	[Укажите источники данных (например, анкеты, интервью, отчеты, статистика)]	[Укажите, какие значения вы ожидаете получить по каждому индикатору в результате реализации проекта]
[Сформулируйте критерий]	1. [Индикатор 1] 2. [Индикатор 2] 3. [Индикатор 3]	[Опишите методы, которые будете использовать для сбора данных по каждому индикатору]	[Укажите источники данных (например, анкеты, интервью, отчеты, статистика)]	[Укажите, какие значения вы ожидаете получить по каждому индикатору в результате реализации проекта]
[Сформулируйте критерий]	1. [Индикатор 1] 2. [Индикатор 2] 3. [Индикатор 3]	[Опишите методы, которые будете использовать для сбора данных по каждому индикатору]	[Укажите источники данных (например, анкеты, интервью, отчеты, статистика)]	[Укажите, какие значения вы ожидаете получить по каждому индикатору в результате реализации проекта]

Контрольные вопросы:

1. Что такое оценка эффективности социального проекта?
2. Какие этапы включает в себя процесс оценки эффективности социального проекта?
3. Что такое критерии оценки и индикаторы?
4. Какие требования предъявляются к критериям оценки и индикаторам?
5. Какие методы можно использовать для сбора данных для оценки социальных проектов?
6. Какие этические вопросы необходимо учитывать при проведении оценки социальных проектов?
7. Почему важна оценка эффективности социальных проектов?

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Башкирский государственный педагогический университет им.М.Акмуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

к самостоятельным работам

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов

дисциплина: СГЦ.07 «Социальные практики»

разработал: Цветкова Ю.В.

преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

Тема 1.1. Введение в социальные практики

Подготовка реферата на тему "Роль социальных практик в современном обществе".

Рекомендуемый объем реферата: 10-12 страниц (без учета титульного листа, содержания и списка литературы).

Структура реферата:

1. Титульный лист: (Оформляется в соответствии с требованиями учебного заведения)

- Название учебного заведения
- Кафедра
- Дисциплина
- Тема реферата
- ФИО студента, группа
- ФИО преподавателя
- Город, год

2. Содержание: (Перечисление основных разделов реферата с указанием страниц)

3. Введение: (1-1,5 страницы)

- Обоснование актуальности темы. Почему изучение социальных практик важно для понимания современного общества?
- Формулировка цели реферата. Чего вы хотите достичь в своей работе?
- Определение задач реферата. Какие вопросы необходимо рассмотреть для достижения цели?
- Обзор использованной литературы. Какие источники вы использовали для написания реферата?

4. Основная часть: (7-9 страниц)

- Раздел 1. Теоретические основы изучения социальных практик: (2-3 страницы)

* Определение понятия "социальная практика". Различные подходы к определению (социологический, философский, культурологический).

* Признаки социальных практик (повторяемость, нормативность, целенаправленность, обусловленность социальным контекстом).

* Виды социальных практик (повседневные, профессиональные, политические, культурные, религиозные и т.д.). Классификация социальных практик.

- Раздел 2. Функции социальных практик в обществе: (3-4 страницы)

- * Социализирующая функция. Как социальные практики формируют личность и усвоение социальных норм и ценностей.

- * Интегративная функция. Как социальные практики способствуют объединению людей и формированию социальной солидарности.

- * Регулятивная функция. Как социальные практики регулируют поведение людей и поддерживают социальный порядок.

- * Инновационная функция. Как социальные практики способствуют изменениям в обществе и развитию новых форм социальной организации.

- Раздел 3. Влияние социальных практик на формирование современной социальной реальности: (2-3 страницы)

- * Социальные практики и социальные институты. Взаимосвязь и взаимовлияние.

- * Социальные практики и социальные изменения. Как социальные практики могут способствовать или препятствовать социальным изменениям.

- * Социальные практики и глобализация. Как глобализация влияет на социальные практики и какие новые социальные практики возникают в условиях глобализации.

- * Примеры социальных практик, оказывающих существенное влияние на современное общество (например, практики потребления, коммуникации, участия в политической жизни и т.д.).

5. Заключение: (1-1,5 страницы)

- Краткое изложение основных выводов по теме реферата.
- Оценка достижения цели и решения поставленных задач.
- Перспективы дальнейшего изучения темы.
- Личное мнение автора о роли социальных практик в современном обществе.

6. Список использованной литературы: (Оформляется в соответствии с требованиями ГОСТа или методическими указаниями учебного заведения).

Рекомендации по подготовке реферата:

- Выбор темы:
 - Убедитесь, что тема вам интересна и соответствует вашим знаниям и интересам.
 - Согласуйте тему с преподавателем.
- Поиск информации:
 - Используйте различные источники: научные статьи, монографии, учебники, справочники, электронные базы данных, интернет-ресурсы.

- Обратите внимание на авторитетность и надежность источников.
- Используйте ключевые слова и запросы для эффективного поиска информации.
- Работа с информацией:
 - Внимательно изучайте найденные материалы.
 - Делайте конспекты, выписки, цитаты.
 - Систематизируйте информацию по разделам реферата.
 - Критически оценивайте различные точки зрения и подходы.
- Написание реферата:
 - Начните с составления плана реферата.
 - Придерживайтесь логичной структуры и последовательного изложения материала.
 - Используйте научный стиль речи.
 - Аргументируйте свои выводы, подкрепляйте их ссылками на авторитетные источники.
 - Избегайте плагиата. Используйте только свои собственные мысли и выводы.
 - Оформляйте цитаты и ссылки в соответствии с требованиями ГОСТа или методическими указаниями учебного заведения.
- Оформление реферата:
 - Следуйте требованиям к оформлению (шрифт, размер, интервал, поля и т.д.).
 - Проверьте текст на наличие грамматических и орфографических ошибок.
 - Аккуратно оформите титульный лист, содержание и список литературы.
- Рекомендации по выбору литературы:
 - Социология:
 - * Бергер П., Лукман Т. Социальное конструирование реальности. Трактат по социологии знания.
 - * Бурдьё П. Социология социального пространства.
 - * Гофман И. Представление себя другим в повседневной жизни.
 - * Зиммель Г. Философия денег.
 - * Шютц А. Структура повседневного мышления.
 - Философия:
 - * Фуко М. Надзирать и наказывать. Рождение тюрьмы.
 - * Делёз Ж., Гваттари Ф. Тысяча плато: Капитализм и шизофрения.
 - * Бодрийяр Ж. Общество потребления. Его мифы и структуры.

- А также научные статьи и публикации по теме в специализированных журналах.

Критерии оценки реферата:

- Соответствие содержания теме реферата.
- Полнота и глубина раскрытия темы.
- Актуальность и научная новизна.
- Логичность и последовательность изложения материала.
- Аргументированность выводов.
- Качество использованной литературы.
- Правильность оформления реферата.
- Соблюдение требований к объему и структуре реферата.

Тема 1.3. Социальные проблемы и их решение

Исследование одной из социальных проблем и подготовка доклада.

Цель самостоятельной работы:

- Развить навыки самостоятельного исследования социальных проблем с использованием различных методов и источников информации.
- Научиться анализировать причины и последствия социальных проблем, выявлять группы риска и разрабатывать возможные пути решения.
- Совершенствовать навыки структурирования информации, написания аналитических текстов и публичных выступлений.
- Развить критическое мышление и умение формировать собственную позицию по отношению к актуальным социальным вопросам.

Форма представления результатов: Доклад (устный, с использованием презентации)

Рекомендуемый объем презентации: 10-15 слайдов

Регламент выступления: 10-12 минут

Этапы выполнения самостоятельной работы:

1. Выбор темы:

- Выберите актуальную социальную проблему, которая вызывает у вас интерес и представляется значимой для современного общества.
- Учитывайте возможность сбора информации и доступность статистических данных по выбранной теме.
- Согласуйте тему с преподавателем.

2. Определение объекта и предмета исследования:

- Объект исследования: та сфера общественной жизни, в которой проявляется выбранная социальная проблема (например, образование, здравоохранение, рынок труда, семья и т.д.).
- Предмет исследования: конкретные аспекты выбранной социальной проблемы, которые вы будете анализировать (например, причины, последствия, группы риска, пути решения и т.д.).

3. Формулирование цели и задач исследования:

- Цель исследования: конечный результат, который вы хотите достичь в ходе исследования (например, выявить причины, оценить масштабы, разработать рекомендации и т.д.).
- Задачи исследования: конкретные шаги, которые необходимо предпринять для достижения цели (например, изучить литературу, провести опрос, проанализировать статистические данные и т.д.).

4. Сбор информации:

- Изучите научную литературу по выбранной теме (монографии, статьи в научных журналах, материалы конференций и т.д.).
- Проанализируйте статистические данные, социологические исследования и результаты опросов общественного мнения.
- Изучите нормативно-правовые акты, регулирующие решение выбранной социальной проблемы.
- Ознакомьтесь с опытом работы организаций и учреждений, занимающихся решением выбранной социальной проблемы.
- При необходимости проведите собственное исследование (например, интервью, опрос, наблюдение).

5. Анализ информации:

- Систематизируйте собранную информацию.
- Выделите ключевые факторы, определяющие возникновение и развитие выбранной социальной проблемы.
- Оцените масштабы и последствия проблемы для общества и отдельных групп населения.
- Выявите группы риска, наиболее уязвимые перед выбранной социальной проблемой.
- Проанализируйте существующие подходы и методы решения проблемы.
- Предложите собственные пути решения проблемы.

6. Подготовка доклада:

- Составьте план доклада, отражающий логическую структуру вашего исследования.
- Подготовьте текст доклада, используя научный стиль изложения.
- Аргументируйте свои выводы, подкрепляйте их ссылками на источники информации.
- Избегайте общих фраз и неконкретных утверждений.
- При подготовке доклада используйте слайды презентации для визуализации информации.

7. Рекомендации по содержанию слайдов презентации:

- Слайд 1: Титульный лист
 - * Название учебного заведения, кафедры
 - * Дисциплина
 - * Тема доклада
 - * ФИО студента, группа
 - * ФИО преподавателя
 - * Город, год
- Слайд 2: Актуальность темы
 - * Краткое обоснование актуальности выбранной социальной проблемы
 - * Статистические данные, подтверждающие значимость проблемы
- Слайд 3: Объект, предмет, цель и задачи исследования
 - * Четкое определение объекта и предмета исследования

- * Формулировка цели и задач исследования
- Слайды 4-7: Анализ проблемы
 - * Причины возникновения и развития проблемы
 - * Последствия проблемы для общества и отдельных групп населения
 - * Группы риска
 - * Примеры из реальной жизни (кейсы, истории людей)
- Слайды 8-10: Существующие подходы к решению проблемы
 - * Обзор государственной политики и социальных программ
 - * Деятельность некоммерческих организаций и фондов
 - * Международный опыт
- Слайды 11-13: Предлагаемые пути решения проблемы
 - * Конкретные предложения по улучшению ситуации
 - * Рекомендации для органов власти, социальных служб, общественных организаций и граждан
 - * Обоснование эффективности предлагаемых мер
- Слайд 14: Выводы
 - * Краткое изложение основных результатов исследования
 - * Оценка перспектив решения проблемы
- Слайд 15: Список использованной литературы

8. Представление доклада:

- Соблюдайте установленный регламент выступления.
- Говорите четко и уверенно, поддерживайте зрительный контакт с аудиторией.
- Используйте слайды презентации для наглядной иллюстрации своих мыслей.
- Отвечайте на вопросы слушателей после завершения доклада.

Критерии оценки доклада:

- Актуальность и социальная значимость выбранной проблемы.
- Полнота и глубина анализа проблемы.
- Аргументированность выводов и предложений.

- Логичность и последовательность изложения материала.
- Качество подготовки и оформления презентации.
- Умение представить доклад и ответить на вопросы.
- Соблюдение регламента выступления.

Рекомендуемые темы докладов (примерный перечень):

- Проблема бедности и социального неравенства в современном обществе.
- Проблема безработицы и занятости молодежи.
- Проблема девиантного поведения подростков и молодежи.
- Проблема насилия в семье.
- Проблема наркомании и алкоголизма.
- Проблема социальной адаптации мигрантов.
- Проблема дискриминации и социальной изоляции людей с инвалидностью.
- Проблема старения населения и социальной поддержки пожилых людей.
- Проблема экологической безопасности и устойчивого развития.
- Проблема цифрового неравенства и доступа к информации.

(Преподаватель может предоставить студентам более конкретный перечень тем или предложить им самостоятельно выбрать тему исследования, соответствующую их интересам и направленности обучения.)

Рекомендации по поиску информации:

- Используйте электронные библиотеки и базы данных научных публикаций (eLibrary, CyberLeninka, Google Scholar и др.).
- Посещайте сайты государственных органов власти (например, Росстат, Министерство труда и социальной защиты РФ).
- Изучайте отчеты и публикации международных организаций (ООН, ВОЗ, ЮНЕСКО и др.).
- Обращайтесь к сайтам и материалам некоммерческих организаций и благотворительных фондов.
- Используйте возможности библиотек и архивов.

Тема 1.5. Методы работы в социальной сфере

Подготовка анализа существующих методов работы в социальной сфере.

Цель самостоятельной работы:

- Систематизировать и углубить знания о различных методах работы, применяемых в социальной сфере.
- Научиться анализировать преимущества и недостатки каждого метода, а также оценивать их эффективность в различных ситуациях.
- Развить навыки сравнительного анализа и критической оценки существующих подходов к решению социальных проблем.
- Сформировать понимание этических аспектов применения различных методов социальной работы.
- Совершенствовать навыки работы с научной литературой и оформления результатов исследования.

Форма представления результатов: Аналитический обзор (письменная работа)

Рекомендуемый объем аналитического обзора: 8-10 страниц (без учета титульного листа, содержания и списка литературы).

Структура аналитического обзора:

1. Титульный лист: (Оформляется в соответствии с требованиями учебного заведения)
 - Название учебного заведения
 - Кафедра
 - Дисциплина
 - Тема самостоятельной работы
 - ФИО студента, группа
 - ФИО преподавателя
 - Город, год
2. Содержание: (Перечисление основных разделов обзора с указанием страниц)
3. Введение: (1-1,5 страницы)
 - Обоснование актуальности изучения методов социальной работы.
 - Определение цели аналитического обзора.
 - Формулировка задач, которые необходимо решить для достижения цели.
 - Описание структуры обзора.
4. Основная часть: (5-7 страниц)
 - Раздел 1. Классификация методов работы в социальной сфере: (1-2 страницы)
 - * Предложите классификацию методов (например, по уровню воздействия - индивидуальная, групповая, общинная; по направленности - диагностические, профилактические, реабилитационные и т.д.). Обоснуйте выбранный подход к классификации.
 - * Краткое описание каждого из выделенных типов методов.
 - Раздел 2. Анализ конкретных методов работы в социальной сфере: (4-5 страниц)
 - * Выберите для детального анализа 3-5 конкретных методов (например, индивидуальное консультирование, групповая терапия, социальная реабилитация, социальная адвокатура, социальное посредничество, социальный аудит и т.д.).
 - * Для каждого метода проведите анализ по следующей схеме:
 - * Определение метода: (Краткое описание, основные принципы и цели)
 - * Целевая группа: (Для каких категорий населения предназначен данный метод?)

- * Этапы реализации: (Краткое описание основных этапов работы)
 - * Преимущества и недостатки: (Какие сильные и слабые стороны у данного метода?)
 - * Эффективность: (В каких случаях данный метод наиболее эффективен? Как оценить его эффективность?)
 - * Этические аспекты: (Какие этические вопросы возникают при применении данного метода?)
 - * Примеры применения: (Приведите примеры успешного применения данного метода в социальной практике.)
5. Заключение: (1-1,5 страницы)
- Краткое изложение основных выводов по результатам анализа.
 - Оценка эффективности и перспективности различных методов работы в социальной сфере.
 - Выражение личного мнения о значении методов работы в социальной практике.
6. Список использованной литературы: (Оформляется в соответствии с требованиями ГОСТа или методическими указаниями учебного заведения).

Рекомендации по подготовке аналитического обзора:

- Выбор методов для анализа:
 - Учитывайте актуальность и значимость методов для современной социальной практики.
 - Старайтесь выбрать методы, относящиеся к разным категориям и направлениям социальной работы.
 - Руководствуйтесь своими профессиональными интересами.
- Поиск информации:
 - Используйте научные монографии, статьи в специализированных журналах, учебники и методические пособия по социальной работе.
 - Обращайтесь к материалам научно-практических конференций и семинаров.
 - Используйте электронные библиотеки и базы данных научных публикаций (eLibrary, CyberLeninka, Google Scholar и др.).
 - Посещайте сайты организаций и учреждений, занимающихся социальной работой.
- Анализ информации:
 - Внимательно изучайте найденные материалы, делайте выписки и конспекты.
 - Критически оценивайте различные точки зрения и подходы.
 - Сопоставляйте информацию из разных источников.
 - Формулируйте собственные выводы на основе анализа собранных данных.
- Написание аналитического обзора:
 - Четко сформулируйте цели и задачи обзора.
 - Составьте подробный план работы.
 - Используйте научный стиль изложения.
 - Аргументируйте свои выводы, подкрепляйте их ссылками на источники информации.
 - Избегайте общих фраз и неконкретных утверждений.
 - Проверьте текст на наличие грамматических и орфографических ошибок.
- Оформление аналитического обзора:
 - Следуйте требованиям к оформлению (шрифт, размер, интервал, поля и т.д.).
 - Правильно оформляйте цитаты и ссылки на источники.
 - Аккуратно оформите титульный лист, содержание и список литературы.

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Башкирский государственный педагогический университет
им.М.Акмуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к самостоятельным работам

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов

дисциплина: ОПЦ.01 Математические методы решения профессиональных
задач

разработал: Лобанова Н.Н.

преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Раздел 1. Множества и отношения

Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Работа с конспектом

Множество – одно из основных понятий математики.

Множеством называется совокупность некоторых элементов, объединенных каким-либо общим признаком. Элементами множества могут быть числа, фигуры, предметы, понятия и т.п.

Множества обозначаются прописными буквами, а элементы множества строчными буквами. Элементы множеств заключаются в фигурные скобки.

Если элемент x принадлежит множеству X , то записывают $x \in X$ ($\in$ — принадлежит). Если множество A является частью множества B , то записывают $A \subset B$ ($\subset$ — содержится).

Множество может быть задано одним из двух способов: перечислением и с помощью определяющего свойства.

Два множества A и B равны ($A=B$), если они состоят из одних и тех же элементов. Например, если $A=\{1,2,3,4\}$, $B=\{3,1,4,2\}$ то $A=B$.

Объединением (суммой) множеств A и B называется множество $A \cup B$, элементы которого принадлежат хотя бы одному из этих множеств. Например, если $A=\{1,2,4\}$, $B=\{3,4,5,6\}$, то $A \cup B = \{1,2,3,4,5,6\}$

Пересечением (произведением) множеств A и B называется множество $A \cap B$, элементы которого принадлежат как множеству A , так и множеству B . Например, если $A=\{1,2,4\}$, $B=\{3,4,5,2\}$, то $A \cap B = \{2,4\}$

Разностью множеств A и B называется множество AB , элементы которого принадлежат множеству A , но не принадлежат множеству B . Например, если $A=\{1,2,3,4\}$, $B=\{3,4,5\}$, то $AB = \{1,2\}$

Симметричной разностью множеств A и B называется множество $A \Delta B$, являющееся объединением разностей множеств AB и BA , то есть $A \Delta B = (AB) \cup (BA)$. Например, если $A=\{1,2,3,4\}$, $B=\{3,4,5,6\}$, то $A \Delta B = \{1,2\} \cup \{5,6\} = \{1,2,5,6\}$

Свойства:

Свойства перестановочности:

$$A \cup B = B \cup A$$

$$A \cap B = B \cap A$$

Сочетательное свойство:

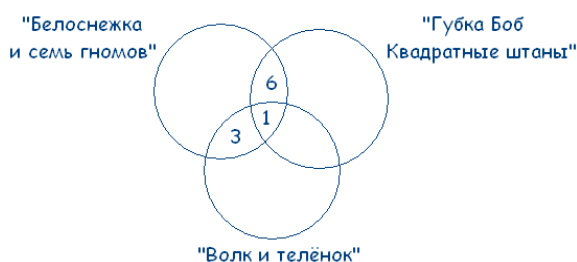
$$(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$$

$$(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$$

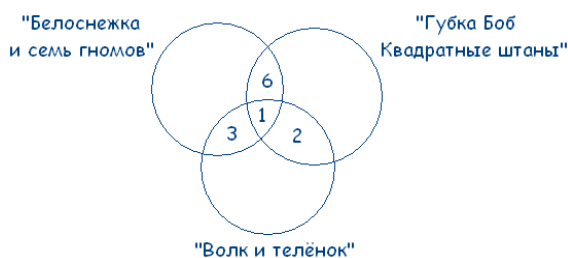
Круги Эйлера (Эйлера-Вена) — геометрическая схема, с помощью которой можно изобразить отношения между подмножествами, для наглядного представления.

Пример: Среди школьников шестого класса проводилось анкетирование по любимым мультфильмам. Самыми популярными оказались три мультфильма: «Белоснежка и семь гномов», «Губка Боб Квадратные Штаны», «Волк и теленок». Всего в классе 38 человек. «Белоснежку и семь гномов» выбрали 21 ученик, среди которых трое назвали еще «Волк и теленок», шестеро — «Губка Боб Квадратные Штаны», а один написал все три мультфильма. Мультфильм «Волк и теленок» назвали 13 ребят, среди которых пятеро выбрали сразу два мультфильма. Сколько человек выбрали мультфильм «Губка Боб Квадратные Штаны»?

Решение: В этой задаче 3 множества, из условий задачи видно, что все они пересекаются между собой. Получаем такой чертеж:



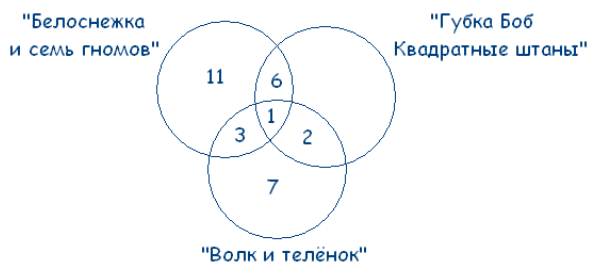
Учитывая условие, что среди ребят, которые назвали мультфильм «Волк и теленок» пятеро выбрали сразу два мультфильма, получаем:



$21 - 3 - 6 - 1 = 11$ – ребят выбрали только «Белоснежку и семь гномов».

$13 - 3 - 1 - 2 = 7$ – ребят смотрят только «Волк и теленок».

Получаем:



$38 - (11 + 3 + 1 + 6 + 2 + 7) = 8$ – человек смотрят только «Губка Боб Квадратные Штаны».

Делаем вывод, что «Губка Боб Квадратные Штаны» выбрали $8 + 2 + 1 + 6 = 17$ человек.

Ответ. 17 человек выбрали мультфильм «Губка Боб Квадратные Штаны».

Операции над графами

Рассмотрим семь операций над графами, три из которых являются бинарными, включающими два графа, а остальные четыре – унарными, т. е. определены на одном графе.

Объединение графов G_1 и G_2 , обозначаемое как $G_1 \cup G_2$, представляет такой граф $G_3 = (X_1 \cup X_2, A_1 \cup A_2)$, что множество его вершин является объединением X_1 и X_2 , а множество ребер – объединением A_1 и A_2 .

Граф G_3 , полученный операцией объединения графов G_1 и G_2 , показан на рис. 1,д, а его матрица смежности – на рис. 1,е.

Матрица смежности результирующего графа получается операцией поэлементного логического сложения матриц смежности исходных графов G_1 и G_2 .

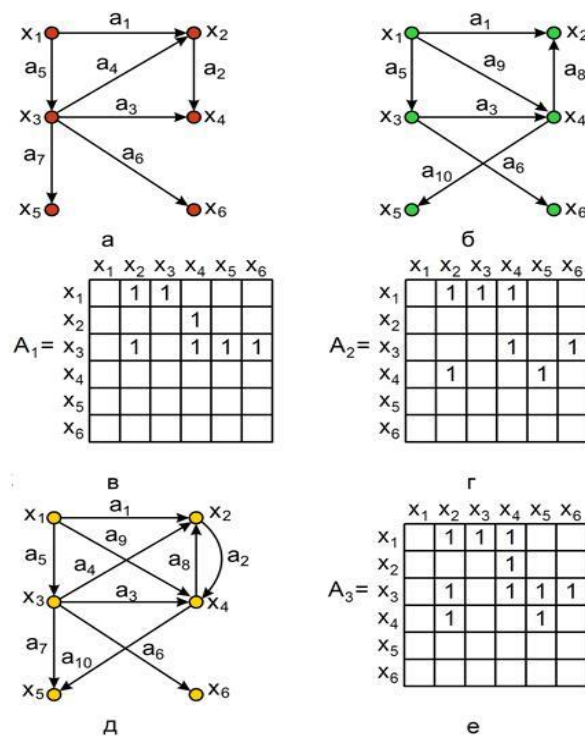


Рис. 1.

Пересечение графов G_1 и G_2 , обозначаемое как $G_1 \cap G_2$, представляет собой граф $G_4 = (X_1 \cap X_2, A_1 \cap A_2)$.

Таким образом, множество вершин графа G_4 состоит из вершин, присутствующих одновременно в G_1 и G_2 .

Операция пересечения графов $G_1 \cap G_2$ показана на рис. 2,в, а результирующая матрица смежности получается операцией поэлементного логического умножения матриц смежности исходных графов G_1 и G_2 . показана на рис. 2.г.

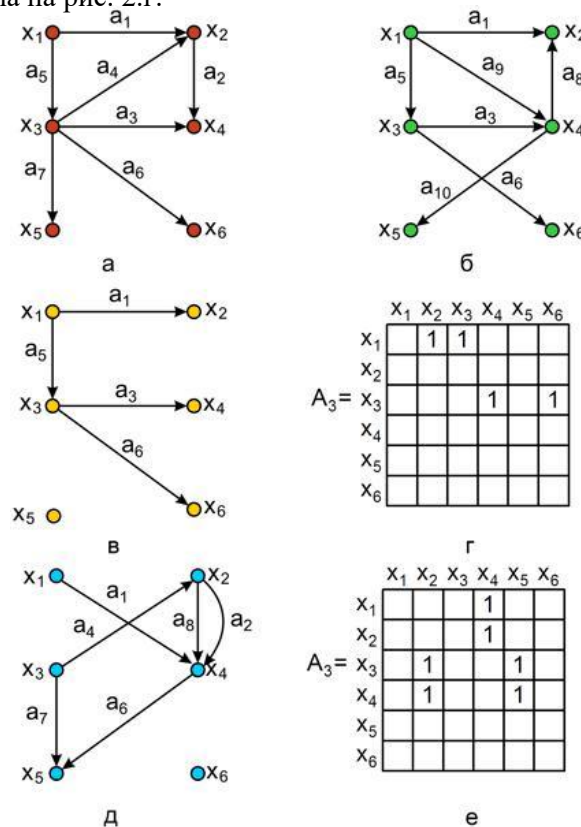


Рис.2.

Операция пересечения и кольцевой суммы: а–граф G_1 ; б–граф G_2 ; в–граф $G_1 \cap G_2$; г – матрица смежности графа $G_1 \cap G_2$; д – граф $G_1 \oplus G_2$; е – матрица смежности графа $G_1 \oplus G_2$

Кольцевая сумма двух графов G_1 и G_2 , обозначаемая как $G_1 \oplus G_2$, представляет собой граф G_5 , порожденный на множестве ребер $A_1 \oplus A_2$.

Другими словами, граф G_5 не имеет изолированных вершин и состоит только из ребер, присутствующих либо в G_1 , либо в G_2 , но не в обоих одновременно.

Кольцевая сумма графов G_1 и G_2 показана на рис. 2,д, а результирующая матрица смежности получается операцией поэлементного логического сложения по mod 2 матриц смежности исходных графов G_1 и G_2 . показана на рис. 2.е.

Рассмотрим унарные операции на графе.

Удаление вершины. Если x_i - вершина графа $G = (X, A)$, то $G - x_i$ - порожденный подграф графа G на множестве вершин $X - x_i$, т. е. $G - x_i$ является графом, получившимся после удаления из графа G вершины x_i и всех ребер, инцидентных этой вершине.

Удаление вершины x_3 показано на рис. 3,б (для исходного графа, изображенного на рис. 3,а).

Матрица смежности исходного графа представлена на таблице 1а. Результирующая матрица смежности графа после выполнения операции удаления вершины x_i получается путем удаления соответствующего i - го столбца и i - ой строки из исходной матрицы и "сжимания" матрицы по вертикали и горизонтали начиная с $(i+1)$ - го столбца и $(i+1)$ - ой строки (таблица 1б).

В дальнейшем элементы графа могут быть переобозначены.

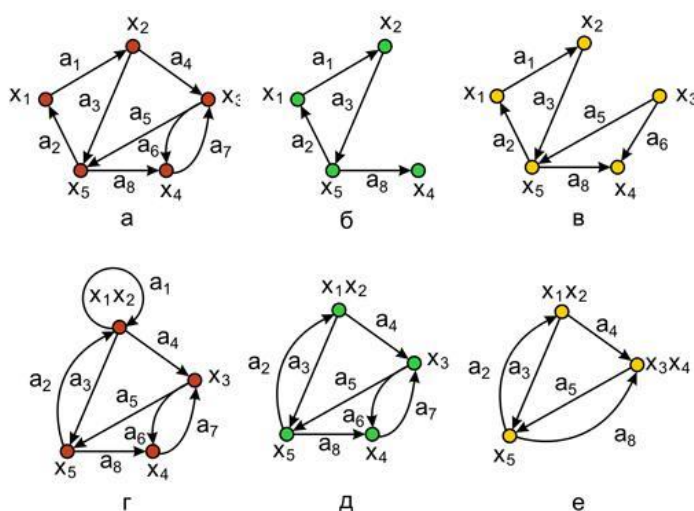


Рис. 3.

Замыкание или отождествление. Говорят, что пара вершин $x_i x_j$ в графе G замыкается (или отождествляется), если они заменяются такой новой вершиной, что все дуги в графе G , инцидентные x_i и x_j , становятся инцидентными новой вершине. Например, результат замыкания вершины x_1 и x_2 показан на рис. 3,г для графа G (рис. 3,а). Матрица смежности графа после выполнения операции замыкания вершин x_i и x_j получается путем поэлементного логического сложения i - го и j - го столбцов и i - ой и j - строк в исходной матрице и "сжимания" матрицы по вертикали и горизонтали (таблица 1г).

Стягивание. Под стягиванием подразумевают операцию удаления дуги или ребра и отождествление его концевых вершин. Граф, изображенный на рис. 3,д получен стягиванием дуги a_1 , а на рис. 3,е – стягиванием дуг a_1 , a_6 и a_7 . Соответствующие результирующие матрицы смежности показаны в таблицах 1д и 1е.

Раздел 2. Комбинаторика.

Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: решение задач на расчет количества выборов

Принцип умножения

Пусть необходимо выполнить одно за другим одновременно g действий. Если первое действие можно выполнить n_1 способами, после чего второе - n_2 способами и т.д. до g -того действия, которое можно выполнить n_g способами, то все g действий вместе можно выполнить $n_1, n_2, \dots, n_g$ способами.

Замечания к принципу умножения. Если на выполнение какого-либо из g действий наложено ограничение, то подсчет удобнее начинать с выполнения именно этого действия.

1. Размещения (упорядоченные выборки).

Пусть A – множество, состоящее из элементов $a_1, a_2, \dots, a_n$.

Определение: Упорядоченные наборы, состоящие из g элементов множества A , будем называть размещениями из n элементов множества A по g элементов.

A_n^g – число размещений из n элементов по g элементов ($g \leq n$). Вычислим A_n^g по принципу умножения:

$$n_1 = n,$$

$$n_2 = n-1, \quad A_n^g = n(n-1)(n-2)\dots(n-g+1).$$

$$n_3 = n-2,$$

.....

$$n_g = n-(g-1) = n-g+1.$$

Здесь $n, n-1, n-2, \dots, n-g+1$ есть число возможностей для выбора первого, второго, третьего, ... g -того элементов.

$$A_n^g = n(n-1)(n-2)\dots(n-g+1) = \frac{n(n-1)(n-2)\dots(n-g+1)(n-g)\dots 2 \cdot 1}{(n-g)\dots 2 \cdot 1} = \frac{n!}{(n-g)!},$$
$$A_n^g = \frac{n!}{(n-g)!}.$$

2. Перестановки

Определение: Размещения из n элементов по n элементов называются перестановками из n элементов.

P_n – число перестановок из n элементов.

$$P_n = A_n^n = \frac{n!}{(n-n)!} = \frac{n!}{0!} = n!, \quad P_n = n!$$

3. Сочетания (неупорядоченные выборки)

$$A = \{a_1, a_2, a_3, \dots, a_n\}$$

Определение: Неупорядоченные наборы, состоящие из g элементов множества A , называются сочетаниями из n элементов по g элементов. ($g \leq n$).

$$C_n^r = \frac{A_n^r}{P_r} = \frac{n(n-1)(n-2)\dots(n-r+1)}{r!}, \text{ или } C_n^r = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

Упражнения:

Задание 1. Решить комбинаторные уравнения

1. $\frac{C_{2n-1}^n}{C_{2n}^{n-1}} = \frac{9}{17}$
2. $C_n^3 = \frac{1}{5} C_{n+2}^4$
3. $\frac{P_{2n}}{P_{2n-1}} = \frac{2P_n}{2P_{n-2}}$
4. $\frac{A_n^7}{C_{15}^5} = 1920$
5. $A_n^5 = 18A_{n-2}^4$
6. $2C_{n+2}^{n-2} = A_n^2$

Задание 2. Задачи на расчет количества выборов

Задача 1. Сколькими различными маршрутами можно разнести корреспонденцию в пять адресов. (Маршрут определяется последовательностью адресатов)?

Задача 2. Цифры 0,1,2,3 написаны на четырех разноцветных карточках. Сколько различных четырехзначных чисел можно сложить из этих карточек?

Замечание. Первая цифра числа не может быть нулем. Карточку можно использовать в числе только один раз.

Задача 3. В хоккейном турнире участвуют 6 команд. Каждая команда должна сыграть с каждой одну игру. Сколько игр сыграно в турнире?

Задача 4. Из трех классов спортивной школы нужно составить команду для соревнований, взяв по одному ученику от класса. Сколько различных команд можно составить, если в одном классе учатся 18, в другом 20, в третьем 22 ученика?

Задача 5. На плоскости задано множество A , состоящее из 8 точек. Три из них выкрашены в красный цвет и лежат на одной прямой, а остальные расположены так, что проходящая через пару точек прямая не содержит других точек множества. Через каждые две точки множества A проведено по прямой линии. Сколько всего прямых линий получилось?

Задача 6. Сколькими способами можно упорядочить множество $\{1, 2, \dots, 2n\}$ так чтобы каждое четное число имело четный номер?

Задача 7. В ящике находится 20 деталей. Известно, что 5 из них являются стандартными. Из этих деталей выбирают 3. Сколько существует способов выбора трех деталей таких, чтобы среди них была, по крайней мере, одна стандартная?

Задача 8. Из 7 разноцветных карточек разрезной азбуки составлено слово *колокол*. Ребенок, не умеющий читать, случайно рассыпал эти карточки. Сколькими способами из этих карточек он сможет снова составить слово *колокол*?

Задача 9. Имеется прямоугольник, разбитый на клетки. По горизонтали n клеток, а по вертикали — m клеток. Можно двигаться только по сторонам клеток либо вправо, либо вверх. Сколько существует различных путей из левого нижнего угла в правый верхний угол?

Раздел 3. Основы теории вероятностей и математической статистики

Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: выполнение упражнений по теме, работа с конспектом.

Классическое определение вероятности

Раздел математики, изучающий закономерности случайных событий, называется теорией вероятностей.

Вероятностью $P(A)$ события A в испытании с равновозможными элементарными исходами называют отношение числа исходов m , благоприятствующих событию A , к числу всех исходов испытания.

$$P(A) = \frac{m}{n}$$

Аксиомы вероятностей:

Каждому событию A поставлено в соответствие неотрицательное число $P(A)$, называемое вероятностью события A .

Если события $A_1, A_2 \dots$ попарно несовместны, то $P(A_1 + A_2 + \dots) = P(A_1) + P(A_2) + \dots$

Свойства вероятностей:

Вероятность невозможного события равна нулю $P=0$.

Вероятность достоверного события равна единице $P=1$.

Вероятность произвольного случайного события A заключается между 0 и 1: $0 < P(A) < 1$.

События A и B называются совместными, если они могут одновременно произойти, и несовместными, если при осуществлении одного события не может произойти другое.

События A и B называются независимыми, если вероятность наступления одного события не зависит от того, произошло другое событие или нет.

Вероятность суммы двух совместных событий равна сумме вероятностей слагаемых без вероятности произведения: $P(A+B) = P(A) + P(B) - P(AB)$

Вероятность суммы двух несовместных событий равна сумме вероятностей слагаемых: $P(A+B) = P(A) + P(B)$.

$$P(A) + P(\bar{A}) = 1$$

Условная вероятность – вероятность одного события, при условии, что другое событие уже произошло.

Вероятность произведения событий A и B равна произведению вероятности одного из них на условную вероятность другого: $P(AB) = P(A) \cdot P(A/B)$ или $P(BA) = P(B) \cdot P(B/A)$

Вероятность произведения двух независимых событий A и B равна произведению вероятностей сомножителей: $P(AB) = P(A) \cdot P(B)$.

Полная вероятность. Формула Байеса

Если событие A может произойти только при выполнении одного из событий $H_1, H_2, \dots$, которые образуют полную группу несовместных событий, то вероятность события A вычисляется по формуле

$$p(A) = p(H_1) \cdot p(A/H_1) + p(H_2) \cdot p(A/H_2) + p(H_3) \cdot p(A/H_3) + \dots$$

Эта формула называется формулой полной вероятности.

Если выполняются все условия, имеющие место для формулы полной вероятности, и $p(A) \neq 0$, то выполняется равенство, называемое формулой Байеса:

$$p(H_i/A) = \frac{p(H_i) \cdot p(A/H_i)}{p(A)}$$

Формула Бернулли

1) Вероятность того, что событие A наступит ровно m раз при проведении n независимых испытаний, каждый из которых имеет ровно два исхода вычисляется по формуле Бернулли $P_n(m) = C_n^m p^m (1-p)^{n-m}, m = 0, 1, 2, \dots, n$

2) Вероятность наступления события A хотя бы один раз при проведении n независимых испытаний, удовлетворяющих схеме Бернулли, равна $P_n(m \geq 1) = 1 - q^n, q = 1 - p$

3) Вероятность наступления события A хотя бы один раз при проведении n независимых испытаний, удовлетворяющих схеме Бернулли, наступит не менее m_1 и не более m_2 раз вычисляется по формуле $P_n(m_1 \leq m \leq m_2) = \sum_{m=m_1}^{m_2} P_n(m)$

4) Наивероятнейшее значение m_0 числа наступления события A при проведении n повторных независимых испытаний, удовлетворяющих схеме Бернулли, вычисляется по формуле $np - q \leq m_0 \leq np + p$
формуле $np - (1 - p) \leq m_0 \leq np + p$

УПРАЖНЕНИЯ:

Задание 1. Используя классическое определение вероятности события, решить следующие задачи:

1. В коробке 4 красных, 5 зеленых, 8 желтых, 7 белых и 1 черный шар. Найти вероятность вытащить: красный шар; синий шар; белый шар; цветной шар; или зеленый или белый шар; не красный шар; шар одного из цветов светофора.

2. В семье – двое детей. Какова вероятность, что старший ребенок – девочка, если известно, что в семье есть дети обоего пола?

3. Мастер, имея 10 деталей, из которых 4 – нестандартных, проверяет детали одну за другой, пока ему не попадет стандартная. Какова вероятность, что он проверит ровно две детали?

4. В одном ящике 3 белых и 7 черных шаров, в другом ящике – 6 белых и 8 черных шаров. Найти вероятность того, что хотя бы из одного ящика будет вынут белый шар, если из каждого ящика вынута по одному шару.

5. Издательство отправило газеты в три почтовых отделения. Вероятность своевременной доставки газет в первое отделение равна 0,9, во второе – 0,7, в третье – 0,85. Найти вероятность следующих событий:

а) только одно отделение получит газеты вовремя;

б) хотя бы одно отделение получит газеты с опозданием.

Задание 2. Используя формулы полной вероятности и Байеса, решить следующие задачи:

1. Имеются 2 одинаковые урны. В первой урне находятся 7 белых и 3 черных шаров, во второй – 6 белых и 4 черных. Наугад выбираются урна и из нее извлекается один шар. Выбранный шар оказался черным. Какова вероятность, что этот шар из 2 урны?

2. Детали, изготавливаемые цехом завода, попадают для проверки их на стандартность к одному из двух контролеров. Вероятность того, что деталь попадет к первому контролеру = 0,5, ко второму = 0,6.

Вероятность того, что годная деталь будет признана стандартной первым контролером $=0,94$, а вторым $=0,92$. Годная деталь при проверке была признана стандартной. Найти вероятность того, что эту деталь проверил первый контролер.

3. Имеется два набора деталей. Вероятность того, что деталь первого набора стандартная равна $0,9$, а второго – $0,8$. Найти вероятность того, что взятая наудачу деталь – стандартная.

4. Имеются 3 одинаковые урны. В первой урне находятся 6 синих и 4 черных шаров, во второй – только синие и в третьей – только черные. Наугад выбираются урна и из нее извлекается один шар. Какова вероятность, что этот шар синий?

5. Имеются 2 одинаковые урны. В первой урне находятся 7 белых и 3 черных шаров, во второй – 6 белых и 4 черных. Наугад выбираются урна и из нее извлекается один шар. Выбранный шар оказался черным. Какова вероятность, что этот шар из 1 урны?

Задание 3. Используя формулу Бернулли, решить следующие задачи:

1. Вероятность того, что расход электроэнергии на продолжении одних суток не превысит установленной нормы равна $0,75$. Найти вероятность того, что в ближайшие 6 суток расход электроэнергии в течение 4 суток не превысит нормы.

2. Найти вероятность осуществления от одного до трех разговоров по телефону при наблюдении шести независимых вызовов, если вероятность того, что разговор состоится, равна $0,6$.

3. Прибор состоит из пяти элементов, включенных в цепь параллельно и работающих независимо друг от друга. Вероятность безотказной работы каждого элемента за время T равна $0,5$. Для безаварийной работы прибора достаточно, чтобы хотя бы один элемент был исправен. Какова вероятность того, что за время T прибор будет работать безотказно?

4. Вероятность выигрыша по одному лотерейному билету $=0,3$. Какова вероятность того, что из семи приобретенных билетов три билета окажутся выигрышными?

5. Магазин получил 40 деталей. Вероятность наличия нестандартной детали в партии равна $0,04$. Найти наиболее вероятное число нестандартных деталей в этой партии.

Случайная величина, ее функции распределения

Случайными величинами называют такие величины, которые в ходе наблюдений или испытаний могут принимать различные значения.

Распределение значений случайной величины (X , Y и т.п.) может быть представлено в виде таблицы распределения по вероятностям P :

X	1	2	3
P	$1/4$	$1/2$	$1/4$

Дискретной называют случайную величину, возможные значения которой есть отдельные изолированные числа (т.е. между двумя соседними возможными значениями нет возможных значений), которые эта величина принимает с определенными вероятностями. Другими словами, возможные значения дискретной случайной величины можно перенумеровать.

Пример с решением.

Дискретная случайная величина X задана законом распределения

X	2	4	7
P	0,5	0,2	0,3

Найти функцию распределения $F(x)$ и начертить ее график.

Решение: Если $x \leq 2$, то $F(x)=0$. Действительно, значений, меньших числа 2, величина X не принимает. Следовательно, при $x \leq 2$ функция $F(x)=0$.

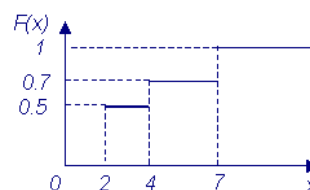
Если $2 < x \leq 4$, то $F(x)=0,5$. Действительно, X может принять значение 2 с вероятностью 0,5.

Если $4 < x \leq 7$, то $F(x)=0,7$. Действительно, X может принять значение 2 с вероятностью 0,5 и значение 4 с вероятностью 0,2; следовательно, одно из этих значений, безразлично какое, X может принять (по теореме сложения вероятностей несовместных событий) с вероятностью $0,5+0,2=0,7$.

Если $x > 7$, то $F(x)=1$. Действительно, событие $x \leq 7$ достоверно и вероятность равна единице.

Итак, искомая функция распределения имеет вид:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 2, \\ 0,5 & \text{при } 2 < x \leq 4, \\ 0,7 & \text{при } 4 < x \leq 7, \\ 1 & \text{при } x > 7. \end{cases}$$



УПРАЖНЕНИЯ:

1. Задан закон распределения дискретной случайной величины X :

x_i	-2	-1	0	2	3
p_i	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1

Найти функцию распределения и построить ее график.

2. Задан закон распределения дискретной случайной величины X :

x_i	0	1	2	3	4
p_i	p	$2p$	0,2	0,2	0,3

Найти функцию распределения и построить ее график.

3. Монета брошена 2 раза. Записать закон распределения СЛ вел X – числа появления герба. Найти функцию распределения и построить ее график.

4. Игральный кубик брошен 3 раза. Записать закон распределения СЛ вел X – числа появления шестерки.

Дискретная случайная величина и ее числовые характеристики

Случайная величина X – это числовая функция $X = f(\omega)$, определенная на пространстве элементарных событий. Случайные величины, имеющие счетные множества возможных значений, называются дискретными. Дискретная случайная величина определена, если известны все ее значения и соответствующие им вероятности. Соотношение между возможными значениями случайной величины и соответствующими им вероятностями называют распределением вероятностей случайной величины. Для дискретной случайной величины это соответствие может быть записано в виде таблицы: $\sum_{i=1}^n p_i = 1$

x_i	x_1	x_2	...	x_n
p_i	p_1	p_2	...	p_n

Математическим ожиданием (средним значением) дискретной случайной величины X называют сумму произведений всех ее возможных значений на соответствующие им вероятности

$$M(X) = \sum_{i=1}^{\infty} x_i p_i$$

Дисперсией дискретной случайной величины X называют математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания

$D(X) = M(X - M(X))^2$. Дисперсия дискретной случайной величины вычисляется по формулам:

$$D(X) = \sum_{i=1}^n (x_i - m)^2 p_i$$

$$D(X) = M(X^2) - (M(X))^2$$

Средним квадратичным отклонением дискретной случайной величины называют корень квадратный из дисперсии $\sigma(X) = \sqrt{D(X)}$.

Если случайная величина X имеет биномиальное распределение вероятностей, то

$$M(X) = np \quad D(X) = npq$$

УПРАЖНЕНИЯ:

1. Найти математическое ожидание случайной величины X , зная закон ее распределения:

x_i	3	5	2
p_i	0,1	0,6	0,3

2. Вероятность попадания в цель при стрельбе из орудия 0,6. Найти математическое ожидание общего числа попаданий, если будет произведено 10 выстрелов.

3. Найти дисперсию случайной величины X , которая задана следующим законом распределения:

x_i	1	2	5
p_i	0,3	0,5	0,2

4. Найти дисперсию случайной величины X , которая задана следующим законом распределения:

x_i	2	3	5
p_i	0,1	0,6	0,3

5. Производится 10 независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события равна 0,6. Найти дисперсию случайной величины X – числа появления события в этих испытаниях.

Раздел 4. Алгебра высказываний

Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: построение таблиц истинности.

Высказывания и операции над ними

Математическая логика – это раздел математики, посвященный анализу методов рассуждений, при этом в первую очередь исследуются формы рассуждений, а не их содержание, т.е. исследуется формализация рассуждений? Это разновидность формальной логики, т.е. науки, которая изучает умозаключения с точки зрения их формального строения.

Основное неопределяемое понятие математической логики это *высказывание*. Под *высказыванием* понимают предложение, которое может принимать только два значения «истина» или «ложь». Обозначаются высказывания малыми латинскими буквами: $a, b, \dots, x, \dots$ или большими латинскими буквами $A, B, C \dots$

В математической логике не рассматривается смысл высказываний, определяется только их логическое значение – «истина» или «ложь». Известному немецкому математику и логике Эрнесту Шредеру пришло в голову предложить в качестве знака для обозначения ложного суждения цифру 0, что, конечно, привело к обозначению истины цифрой 1.

Исчисление высказываний – вступительный раздел математической логики, в котором рассматриваются логические операции над высказываниями.

Предикат – логическая функция от n переменных, которая принимает значения истинности или ложности.

Исчисление предикатов – раздел математической логики, объектом которого является дальнейшее изучение и обобщение исчисления высказываний.

Теория булевых алгебр (булевых функций) положена в основу точных методов анализа и синтеза в теории переключательных схем при проектировании компьютерных систем.

Примеры.

1. «Река Кола впадает в Кольский залив» – высказывание (истинное).
2. «Число 32 кратно 3» – высказывание (ложное).
3. «Может быть, сегодня пойдет снег» – не высказывание.
4. « $5x - 9 = 7$ » – не высказывание (неопределенное высказывание или высказывательная форма).

С помощью простых высказываний можно составлять более сложные, соединяя простые высказывания союзами «и», «или», связками «не», «следует» и др. Операции над высказываниями можно описывать при помощи некоторого математического аппарата.

Основные логические операции над высказываниями.

Отрицанием высказывания x называется высказывание, которое истинно тогда и только тогда, когда высказывание x ложно. Отрицание обозначается $\bar{x}$ или $\neg x$ (читается: «не x »).

Логические операции можно задавать при помощи *таблиц истинности*, показывающих соответствие значений истинности высказываний. Для высказываний x и $\bar{x}$ эта таблица имеет вид:

x	$\bar{x}$
1	0
0	1

Конъюнкцией двух высказываний x и y называется высказывание, истинное тогда и только тогда, когда истинны оба высказывания x и y . Конъюнкция обозначается: $x \wedge y$, или $x \& y$ (читается: « x и y »). Таблица истинности для $x \wedge y$ имеет вид:

x	y	$x \wedge y$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

Дизъюнкцией двух высказываний x и y называется высказывание, ложное тогда и только тогда, когда оба высказывания x и y ложны. Дизъюнкция обозначается $x \vee y$ (или $x+y$) (читается: « x или y »). Таблица истинности для $x \vee y$ имеет вид:

x	y	$x \vee y$
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

Импликацией двух высказываний x и y называется высказывание, ложное тогда и только тогда, когда высказывание x истинно, а y – ложно. Импликация обозначается: $x \rightarrow y$ (читается: « x влечет y » или «из x следует y »). Высказывание x называется *посылкой импликации*, а высказывание y – *следствием*. Таблица истинности для $x \rightarrow y$ имеет вид:

x	y	$x \rightarrow y$
1	1	1
1	0	0

0	1	1
0	0	1

Эквиваленцией (эквивалентностью) двух высказываний x и y называется высказывание, истинное тогда и только тогда, когда истинности высказываний x и y совпадают. Эквиваленция обозначается: $x \leftrightarrow y$, или $x \sim y$ (читается: « x эквивалентно y » или « x тогда и только тогда, когда y »). Таблица истинности для $x \leftrightarrow y$ имеет вид:

x	y	$x \leftrightarrow y$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	1

Упражнения

Составить таблицы истинности:

1. $(\overline{A \Rightarrow B}) \Leftrightarrow (\overline{B} \wedge \overline{A})$

2. $\left((\overline{A \wedge B}) \Rightarrow A \right) \Leftrightarrow (A \downarrow B)$

3. $\left((\overline{A \wedge B}) \Rightarrow A \right) \Leftrightarrow (A \vee B)$

4. $\left((\overline{A \wedge B}) \Rightarrow A \right) \text{ и } A \vee B$

5. $(\overline{A \Rightarrow B}) \Leftrightarrow (\overline{B} \wedge \overline{A}) \text{ и } ((A \Rightarrow B) \wedge \overline{B}) \Rightarrow A$

6. $\overline{((A \vee B) \wedge B) \Rightarrow A}$

7. $\overline{\left(A \vee B \wedge A \right) \Leftrightarrow A}$

Раздел 5. Понятие скалярной величины

Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: решение задач на вычисление величин.

ВЕЛИЧИНА - это особое свойство реальных объектов или явлений, и особенность заключается в том, что это свойство можно измерить, то есть назвать количество величины, которые выражают одно и тоже свойство объектов, называются величинами одного рода или однородными величинами. Например, длина стола и дли на комнаты - это однородные величины. Величины - длина, площадь, масса и другие обладают рядом свойств.

Длина отрезка и её измерение.

Длиной отрезка называется положительная величина, определённая для каждого отрезка так что:

1/ равные отрезки имеют разные длины;

2/ если отрезок состоит из конечного числа отрезков, то его длина равна сумме длин этих отрезков.

Площадь фигуры и её измерение.

Площадью фигуры называется неотрицательная величина, определённая для каждой фигуры так, что:

1/ равные фигуры имеют равные площади;

2/ если фигура составлена из конечного числа фигур, то её площадь равна сумме их площадей. Если сравнить данное определение с определением длины отрезка, то увидим, что площадь характеризуется теми же свойствами, что и длина, но заданы они на разных множествах: длина - на множестве отрезков, а площадь - на множестве плоских фигур. Площадь фигуры F обозначать $S(F)$. Чтобы измерить площадь фигуры, нужно иметь единицу площади. Как правило, за единицу площади принимают площадь квадрата со стороной, равной единичному отрезку e , то есть отрезку, выбранному в качестве единицы длины. Площадь квадрата со стороной e обозначают e . Например, если длина стороны единичного квадрата m , то его площадь m .

Измерение площади состоит в сравнении площади данной фигуры с площадью единичного квадрата e . Результатом этого сравнения является такое число x , что $S(F)=x \cdot e$. Число x называют численным значением площади при выбранной единице площади.

Масса и её измерение.

Масса - одна из основных физических величин. Понятие массы тела тесно связано с понятием веса-силы, с которой тело притягивается Землёй. Поэтому вес тела зависит не только от самого тела.

С математической точки зрения масса - это такая положительная величина, которая обладает свойствами:

1) Масса одинакова у тел, уравнивающих друг друга на весах;

2) Масса складывается, когда тела соединяются вместе: масса нескольких тел, вместе взятых равна сумме их масс. Если сравнить данное определение с определениями длины и площади, то увидим, что масса характеризуется теми же свойствами, что длина и площадь, но задана на множестве физических тел.

Основная единица массы - килограмм. Из этой основной единицы образуются другие единицы массы: грамм, тонна и другие.

Промежутки времени и их измерение.

Понятие времени более сложное, чем понятие длины и массы. В обыденной жизни время - это то, что отделяет одно событие от другого. В математике и физике время рассматривают как скалярную величину, потому что промежутки времени обладают свойствами, похожими на свойства длины, площади, массы.

Промежутки времени измеряют. Но процесс измерения времени отличается от измерения длины, площади или массы. Для измерения длины можно многократно использовать линейку, перемещая её с точки на точку. Промежуток времени, принятый за единицу, может быть использован лишь один раз. Поэтому единицей времени должен быть регулярно повторяющийся процесс. Такой единицей в Международной системе единиц названа секунда. Наряду с секундой используются и другие единицы времени: минута, час, сутки, год, неделя, месяц, век. Такие единицы, как год и сутки, были взяты из природы, а час, минута, секунда придуманы человеком.

Год - это время обращения Земли вокруг Солнца. Сутки - это время обращения Земли вокруг своей оси. Год состоит приблизительно из 365 суток. Но год жизни людей складывается из целого числа суток. Поэтому вместо того, чтобы к каждому году прибавлять 6 часов, прибавляют целые сутки к каждому четвёртому году. Этот год состоит из 366 дней и называется високосным.

Объём и его измерение.

Объёмом фигуры называется неотрицательная величина, определённая для каждой Фигуры так, что:

1/равные фигуры имеют один и тот же объём;

2/если фигура составлена из конечного числа фигур, то её объём равен сумме их объёмов.

Условимся объём фигуры F обозначать $V(F)$.

Чтобы измерить объём фигуры, нужно иметь единицу объёма. Как правило, за единицу объёма принимают объём куба с гранью, равной единичному отрезку e , то есть отрезку, выбранному в качестве единицы длины.

Если измерение площади сводилось к сравнению площади данной фигуры с площадью единичного квадрата e , то, аналогично, измерение объёма данной фигуры состоит в сравнении его с объёмом единичного куба e^3 (рис.б). Результатом этого сравнения является такое число x , что $V(F) = x \cdot e$. Число x называют численным значением объёма при выбранной единице объёма.

Так, если единицей объёма является 1 см, то объём фигуры, приведённой на рисунке 7, равен 4 см.

Упражнения

Решите задачи:

1. Павел Иванович купил американский автомобиль, спидометр которого показывает скорость в милях в час. Американская миля равна 1609 м. Какова скорость автомобиля в километрах в час, если спидометр показывает 65 миль в час? Ответ округлите до целого числа.
2. Спидометр автомобиля показывает скорость в милях в час. Какую скорость (в милях в час) показывает спидометр, если автомобиль движется со скоростью 36 км в час? (Считайте, что 1 миля равна 1,6 км.)
3. Бегун пробежал 50 м за 5 секунд. Найдите среднюю скорость бегуна на дистанции. Ответ дайте в километрах в час.
4. Система навигации, встроенная в спинку самолетного кресла, информирует пассажира о том, что полет проходит на высоте 37 170 футов. Выразите высоту полета в метрах. Считайте, что 1 фут равен 30,5 см.
5. старинной книге полезных советов «Домострой» имеется рецепт десерта Шарлотка. Для приготовления Шарлотки следует взять 12 фунтов яблок. Сколько килограммов яблок надо взять хозяйке для приготовления Шарлотки? Считайте, что 1 фунт равен 400 граммам.
6. Улитка за день залезает вверх по дереву на 3 м, а за ночь спускается на 2 м. Высота дерева 10 м. За сколько дней улитка поднимется на вершину дерева?
7. Принтер печатает одну страницу за 14 секунд. Сколько страниц можно напечатать на этом принтере за 7 минут?
8. За 12 минут велосипедист проехал 4 километра. Сколько километров он проедет за 33 минуты, если будет ехать с той же скоростью?

действия над ними.

Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: решение задач на нахождение абсолютной и относительной погрешностей.

Пусть x_0 – некоторая величина, истинное значение которой неизвестно и равно x . Число x_0 , которое можно принять за значение величины x , мы и будем называть приближенным числом.

Определение: Абсолютной погрешностью e_x приближенного значения числа X называется модуль разности между точным числом X его приближенным значением x , т.е. $e_x = |X - x|$.

Определение: Число x называется приближённым значением точного числа X с точностью до Δx , если абсолютная погрешность приближённого значения x не превышает Δx , т.е. $|X - x| \leq \Delta x$ (1).

Определение: Число Δx называется границей абсолютной погрешности приближённого значения числа x . $\Delta x = x - x_0 \Rightarrow x = x_0 + \Delta x$

Число Δx на практике стараются подобрать как можно меньше и простое по записи.

Из неравенства (1) найдём границы, в которых заключено точное значение числа X :

$$x - \Delta x \leq X \leq x + \Delta x.$$

$НГ_x = x - \Delta x$ - нижняя граница приближения величины X .

$ВГ_x = x + \Delta x$ - верхняя граница приближения величины X .

Определение: Относительной погрешностью δx приближенного числа x числа X называется отношение абсолютной погрешности Δx этого приближения к числу x , т.е.

$$\delta x = \frac{\Delta x}{|x|}$$

Если первая значащая цифра в относительной погрешности δx меньше 5, то граница относительной погрешности определяется из неравенства $\delta x \leq \frac{1}{2} \cdot 10^{-n}$, где n - количество верных цифр.

Упражнения

1. Округлить число 0,356 до десятых и найти:

- а) абсолютную погрешность приближения;
- б) относительную погрешность приближения

2. Округлить число 0,188 до десятых и найти:

- а) абсолютную погрешность приближения;
- б) относительную погрешность приближения

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет им.М.Акмуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов
дисциплина: ОПЦ.02 Прикладная геодезия и экологическое
картографирование

разработал: Бикмаева А.Р.
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по выполнению практических работ учебной дисциплины ОПЦ.02 Прикладная геодезия и экологическое картографирование предназначена для реализации Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования в части формирования умений и навыков студентов по специальности 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов.

Преподавание дисциплины имеет практическую направленность и проводится в тесной взаимосвязи с общепрофессиональными и специальными дисциплинами. Для закрепления теоретических знаний и приобретение необходимых практических умений программой предусматриваются практические занятия, которые проводятся после изучения соответствующей темы.

В процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение контрольных работ.

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие.

При подготовке к практическому занятию по дисциплине ОПЦ.02 «Прикладная геодезия и экологическое картографирование» следует:

- внимательно изучить задание, определить круг вопросов;
- определить список необходимой литературы и источников, используя список, предложенный в рабочей программе дисциплины;
- изучить рекомендованную литературу. Особое внимание необходимо обратить на содержание основных положений и выводов.

В процессе этой работы необходимо понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Практические работы выполняются обучающимся в кабинете «Прикладной геодезии и экологического картографирования» в присутствии преподавателя. Работа выполняется в соответствии с указаниями преподавателя, отчёт о работе оформляется в тетради для практических работ, в альбоме для графических работ в соответствии с ходом работы.

Все необходимые таблицы, схемы и чертежи оформляются карандашом и чертежным пером, линером.

При решении задач необходимо предоставить весь ход решения с пояснениями, единицами измерения и необходимыми пояснениями. В конце решения должен быть написан ответ.

Отчет о практической работе сдаётся преподавателю на проверку в указанные сроки.

Подготовка к практическим занятиям

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

№ПР	Наименование разделов, тем, названий ПР	Количество часов	Вид работы
Раздел 1. Основы геодезии			
1.	Решение задач с использованием масштаба	2	Решение задач
2.	Определение географических и прямоугольных координат точек	2	Работа с картами
3.	Проведение горизонталей между точками с известными отметками	2	Выполнение графических задач
4.	Решение задач по карте с горизонталями. Построение профиля по заданному направлению	2	Решение задач по карте
5.	Вычисление магнитного, истинного азимута, дирекционного угла, румбов	2	Решение задач
6.	Изучение устройства буссоли и компаса. Измерение магнитных азимутов и румбов	2	Работа с оборудованием
7.	Построение плана по результатам буссольной съемки	2	Выполнение графической работы
8.	Установка теодолита в рабочее положение. Измерение горизонтального угла способом полного приема.	2	Работа с оборудованием
9.	Изучение устройства нивелира Н-3, его поверки	2	Работа с оборудованием
10.	Производство геометрического нивелирования способом «Из середины»	2	Работа с оборудованием
11.	Обработка журнала нивелирования. Построение профиля по данным нивелирования	2	Обработка полученных данных
Раздел 2. Основы экологического картографирования			
12.	Изучение устройства планиметра. Определение цены деления планиметра	2	Работа с оборудованием

13.	Измерение площади планиметром	2	Работа с оборудованием
14.	Измерение длин линий на карте различных масштабов	2	Работа с картами
15.	Изучение признаков и свойств способов картографических изображений (СКИ), применяемых на экологических картах	2	Работа с картами
16.	Освоить анализ пространственной и временной изменчивости потенциала загрязнения атмосферы.	2	Работа с картами
Итого		32	

СОДЕРЖАНИЕ И АЛГОРИТМ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Тема: Решение задач с использованием масштаба

Цель урока: сформировать практические умения решения задач на масштабы.

Наглядные пособия и принадлежности:

1. Плакат «Виды масштабов».
2. Задания к выполнению практической работы.
3. Линейка, карандаш.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ЗАДАНИЕ 1. Определить какой масштаб крупнее и во сколько раз?

1:10 и 1:2000

Правило: Тот масштаб крупнее, у которого знаменатель меньше.

Ответ: Масштаб 1:10 крупнее масштаба 1:2000 в 20 раз.

ЗАДАНИЕ 2. Определить длину линии (ав) на плане, если дано АВ=28.5м. Масштаб плана 1:1000.

Правило: Чтоб определить длину линии на плане (ав), необходимо длину линии на местности (АВ) разделить на знаменатель масштаба.

Решение: $\frac{ав}{АВ} = \frac{1}{1000}$ отсюда $ав = \frac{АВ}{1000} = \frac{28,5 м}{1000} = \frac{2850 см}{1000} = 2,85 см$

ЗАДАНИЕ 4. Построить линейный масштаб по численному, если дано: Численный масштаб 1:1000; Основание масштаба $a = 2$ см.

Порядок Построения:

1. Проводят прямую линию длиной 8 см (рис.1).
2. На этой прямой откладывают несколько раз отрезок $a = 2$ см (рис. 1).

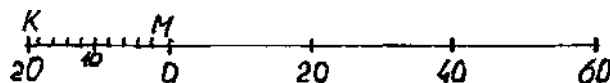


Рис. 1 Оцифровка линейного масштаба

3. Первое крайнее основание масштаба делят на десять равных частей.
4. Выполняют оцифровку масштаба:
 - а) правую крайнюю точку (М) первого основания принимают за нуль (рис.1);
 - б) левая крайняя точка (К) первого основания соответствует тому числу метров, которому на местности соответствует в данном масштабе основания.
- Для масштаба 1:1000 - 20м.
- в) затем выполняют оцифровку последующих точек вправо от нуля - около каждого деления подписывают значения соответствующих расстояний на местности;
- г) одно деление в первом основании равно $\frac{1}{10}$ доли основания (малое деление).

Для данного масштаба малое деление равно 2м.

ЗАДАНИЕ 5. На линейном масштабе 1:1000 отложить длину отрезка на местности d (рис.2).

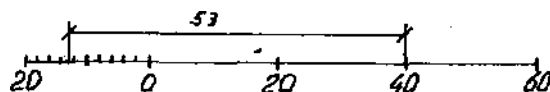


Рис. 2 Построение отрезка на линейном масштабе

Решение: Для масштаба 1:1000 основание масштаба соответствует 20м (при $a = 2$ м), малое деление $\frac{a}{10} = 2$ м.

Тогда при расстоянии 53м получим целых оснований 2. (53м: 23м = 2 целых основания; 13м - остаток)

Малых делений 6.5 (13м : 2м = 6.5) рис.1.

ЗАДАНИЕ 6. Определить графическую точность t линейного масштаба 1:1000.
Правило: Графической точностью t линейного масштаба называют наименьшую длину отрезка на местности, соответствующую 0.5мм на плане в масштабе чертежа.

Решение: Масштаб 1:1000.

$$1 \text{ см} - 10 \text{ м}$$

$$0,5 \text{ мм} = 0.05 \text{ см} - t \text{ м}$$

$$t = 10 \cdot 0.05 = 0.10 \text{ м} = 10 \text{ см}$$

Ответ: $t = 10 \text{ см}$.

ЗАДАНИЕ 7. а) построить поперечный масштаб по численному 1:1000, если дано: $a = 2 \text{ см}$ - основание масштаба; $b = 2.5 \text{ см}$ - расстояние по вертикали; $m = 10$ делений - число делений в основании; $n = 10$ делений - число делений по вертикали.

в) определить графическую точность поперечного масштаба.

Решение: 1. Проводят прямую линию длиной 10см (рис.3а).

прямую линию длиной

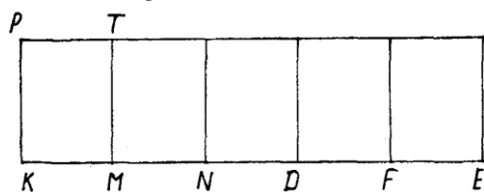
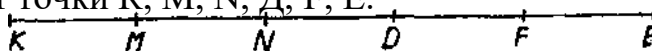


Рис. 3а Построение поперечного масштаба (1 этап)

2. На прямой линии (KE) откладывают несколько раз отрезок $a = 2 \text{ см}$ (рис. 3а). Получают точки К, М, N, Д, F, Е.



3. В полученных точках К, М, N, Д, F, Е

восстанавливают перпендикуляры

высотой $b = 2,5 \text{ см}$.

Отмечают точки Р, Т... рис. 3 б.

Рис. 3 б (2 этап)

4. Соединяют точки Р и Т прямой параллельной линией KE (рис. 3 б).

5. Первое нижнее основание масштаба КМ и верхнее основание РТ делят на десять равных частей (рис. 3в).

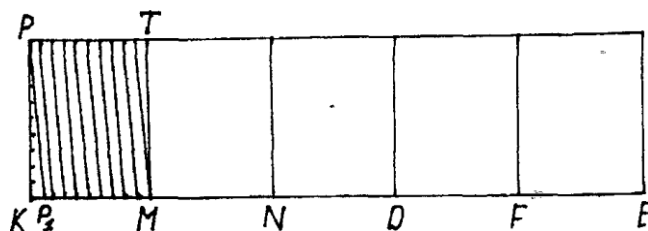


Рис. 3 в (3 этап)

6. Соединяют полученные точки в такой последовательности:

- а) крайнюю точку (Р) верхнего основания соединяют с первой точкой (т.1) нижнего основания КЕ, проводят прямую линию P_1P ;
- б) последующие точки соединяют прямыми, параллельными прямой P_1P (линию P_1P и параллельные ей называют трансверсалими);
- в) расстояние по вертикали КР делят на десять равных частей рис. 3в;
- г) из каждой полученной точки на КР проводят прямые параллельные нижней прямой КЕ (рис.3г).

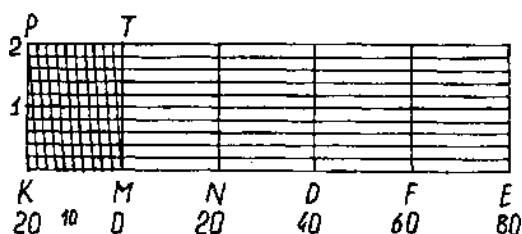


Рис. 3 г Оцифровка поперечного масштаба

д) выполняют оцифровку поперечного масштаба:

1. На прямой линии КЕ деления подписывают так же, как и при построении линейного масштаба (см. задание №4 п);
2. На вертикальной прямой КР нижняя точка принимается за нуль, каждое наименьшее деление равно 0.01 от основания масштаба, т.е. в данном случае одно наименьшее деление соответствует 0.2м.

ЗАДАНИЕ 76. Определить графическую точность поперечного масштаба.

Правило: Графической точностью (t) поперечного масштаба называется наименьшая длина отрезка на местности, которая соответствует 0.1мм на плане в масштабе чертежа.

Решение: Масштаб 1:1000 1 см - 10м

0.1мм-

0.01см t =

0.10м

Ответ: t = 0.10м

ЗАДАНИЕ № 8. На поперечном масштабе отложить длину линии соответствующую на местности АВ = 72.9м (рис.4).



Рис. 4 Обозначение отрезка в поперечном масштабе

Решение: Для масштаба 1:1000 основание масштаба соответствует 20м (при а = 2см), т.е. большое деление - 20м;

малое деление - $\frac{a}{10} = 2 \text{ м}$

наименьшее деление по вертикали $\frac{a}{100} = 0,2 \text{ м}$

Тогда при расстоянии 72.9м получим:

больших делений 3 (72.9м : 20м = 3 деления; остаток -

12.9м); малых делений - 6 (12.9м : 2м = 6 делений,

остаток - 0.9м); наименьших делений - 4.5 (0.9м : 0.2м = 4.5 делений)

Вопросы:

1. Что такое масштаб?
2. Что называется численным масштабом?
3. В виде чего выражают численный масштаб?
4. К каким масштабам относятся линейный и поперечный масштабы?
5. Что называется основанием масштаба?
6. Что называется графической точностью линейного масштаба?
7. Сравните масштабы 1:500 и 1:1000. Какой масштаб крупнее и во сколько раз?
8. Масштаб 1:500. Какова графическая точность линейного масштаба?
9. Масштаб 1:1000. Длина линии на плане ав = 5.5см. Какова длина линии на местности?
10. Масштаб 1:2000. Длина линии на местности АВ = 100м. Какова длина линии

на плане?

11. Что называется графической точностью поперечного масштаба?

12. Масштаб 1:5000. Какова графическая точность поперечного масштаба?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Тема: Чтение топографического плана. Решение задач по карте.

Цель урока: Сформировать практические умения чтения топографического плана, решения задач по карте.

Вопросы занятия:

1. Определение отметки точки.
2. Измерение расстояния по карте при помощи масштаба.
3. Построение продольного профиля по заданному направлению на плане.
4. Определение уклона линии.

Наглядные пособия:

1. Топографические карты.
2. Масштабные линейки.
3. Измеритель, карандаш.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

На картах и планах, имеющих горизонтали, можно решить следующие задачи, связанные с проектированием, постройкой и эксплуатацией инженерных сооружений.

1. *Определение отметки точек*

При решении этой задачи возможны следующие случаи:

а) точка, например, на горизонтали, тогда ее отметке этой горизонтали,

- К (рис. 5), лежит высота равна т.е. 157.5м.

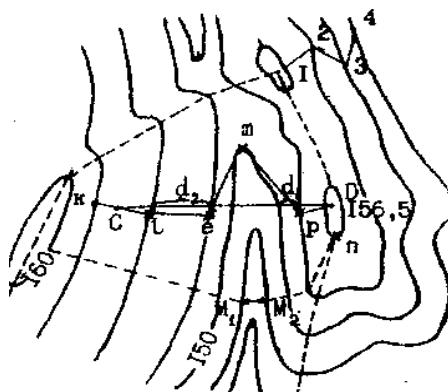


Рис. 5 Определение высот точек по карте

б) если точка С лежит между горизонталями, то ее высота равна

отметке младшей (меньшей) горизонтали плюс превышение ее над этой горизонталью. Отметка младшей горизонтали, вблизи которой находится точка С равна 155м. Превышение h_1 точки С над горизонталью определяют по формуле:

$$h = \frac{d_1}{d} \cdot h$$

где h - высота сечения плана (карты)

d - расстояние между соседними горизонталями

(заложение) в мм d_1 - расстояние от точки С до младшей горизонтали.

Таким образом отметка точки С:

$$H_C = 155 + \frac{3}{5} \cdot 2.5 = 156.5 \text{ м}$$

в) если точка расположена внутри фигуры, образованной замкнутой горизонталью, как точка Д на рис.5, то условно считают, что превышение ее над горизонталью равно половине сечения. Значит отметку точки Д следует принять равной 156.5м.

2. Измерение расстояния по карте при помощи масштаба

Для того, чтобы определить расстояние между двумя точками на карте по линейному масштабу надо: данный отрезок на карте взять в раствор циркуля-измерителя (рис. 6 а), нанести измеритель на линейный масштаб (рис.6б) так, чтобы правая ножка циркуля стояла на нулевом делении или на одном из делений справа от нуля, в зависимости от того, меньше или больше одного основания нужно измерить или отложить линию.

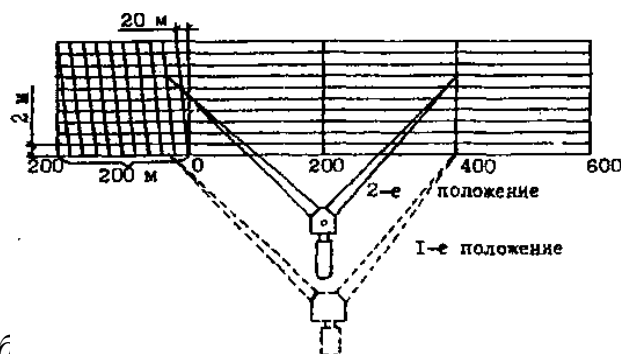


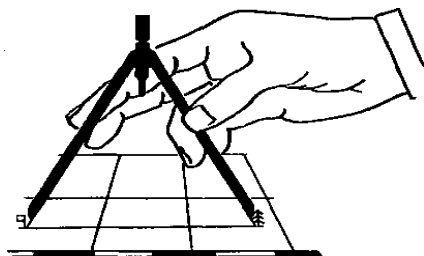
Рис. 6 б

Рис. 6 а

Левая ножка циркуля располагается либо на делении с нулевой надписью, если длина линии содержит целое число оснований, либо в пределах первого основания, имеющего мелкие деления, с оценкой на глаз десятых долей этих делений.

Длину заданной на карте линии СД определить по поперечному масштабу. Иглами измерителя зафиксировать на карте величину линии СД (рис.7а).

Рис. 7а Установка
измерителя



раствора циркуля-

Расположить иглы измерителя на нижней линии масштабной линейки таким образом, чтобы левая игла находилась на крайнем левом разграфленном делении поперечного масштаба, а правая совпала с каким-либо вертикальным делением (рис.7б положение 1). Затем переместить параллельно обе иглы вверх; правую - по той же вертикальной линии (рис.7б положение 2), а левую - до совпадения с наклонной линией и считать длину линии СД.

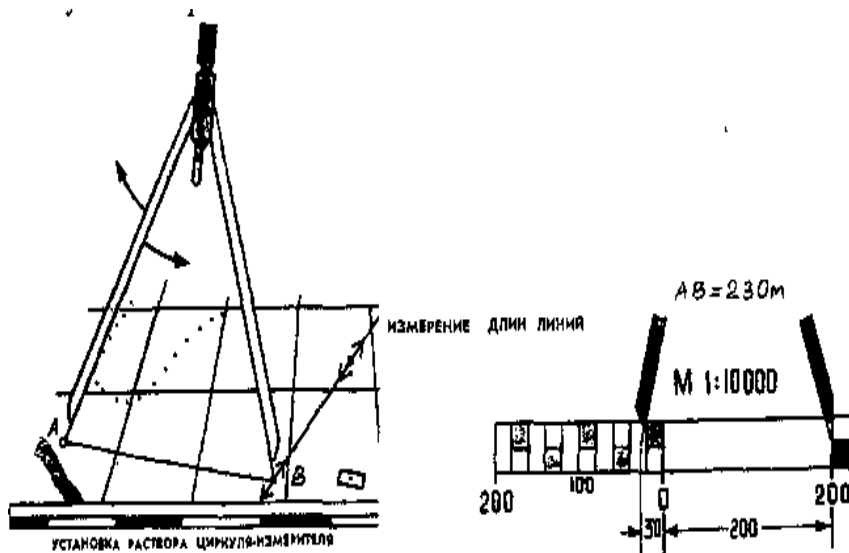


Рис. 7 б Измерение расстояний по карте с помощью поперечного масштаба

Для масштаба 1:100000 основание поперечного масштаба равно расстоянию 200м, наименьшее деление в левой части - 20м, одно деление вверх - 2м. Длина линии СД (рис.76) будет: $400 + 20 + 2 \cdot 7 = 434\text{м}$.

3. Построение продольного профиля по заданному направлению на плане

Профилем называется изображение на плоскости в уменьшенном виде вертикального разреза местности.

Построение профиля между заданными точками на карте выполняют в такой последовательности:

- проводят линию между заданными точками, которая называется *профильной* (рис. 8);

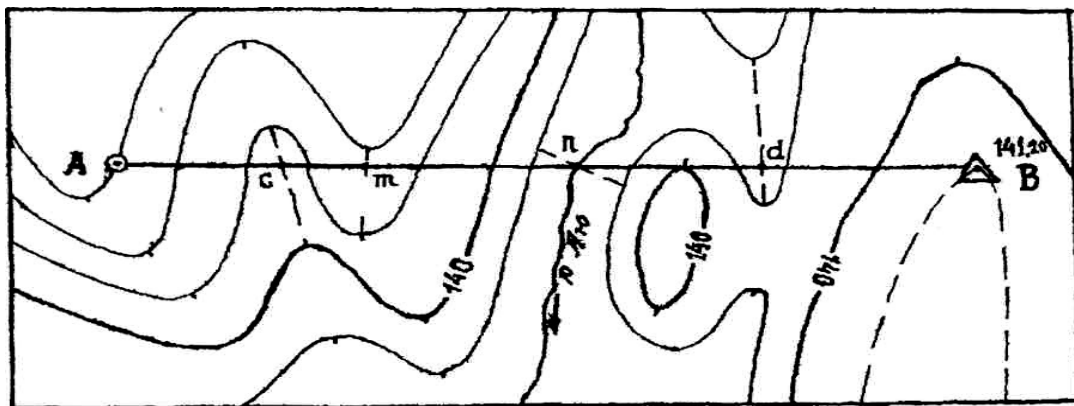


Рис. 8. Профильная линия АВ

- на листе миллиметровой бумаги, на расстоянии 12–15 см от верхнего края, строят профильную сетку по длине линии (рис. 9) и подписывают названия граф;

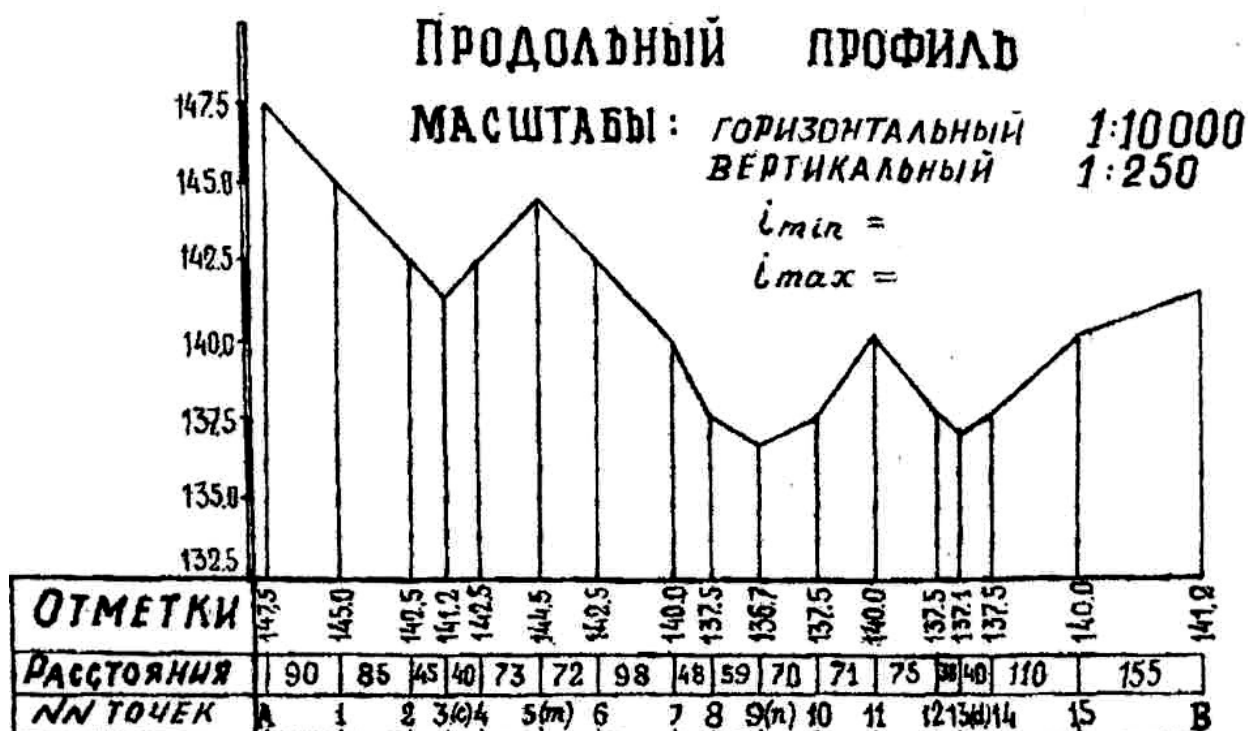


Рис. 9. Продольный профиль линии АВ

□ к профильной линии прикладывают подготовленный лист миллиметровой бумаги и на ее край, штрихами, переносят пересечение профильной линии с горизонталями, характерными точками рельефа. Эти точки нумеруют и отмечают в графе «№ точек» — порядковые номера, а в графе «расстояния» вертикальными линиями;

□ определяют расстояние между соседними точками и записывают в графу «расстояния»;

□ определяют отметки точек пересечения профильной линии с горизонталями, характерными точками рельефа и водотоками. Полученные отметки записывают в графу «отметки»;

□ верхнюю линию профильной сетки принимают за исходный (условный) горизонт и устанавливают его отметку с условием, чтобы нижняя точка профиля находилась от сетки профиля на расстоянии 4–6 см;

□ строят вертикальный масштаб с таким расчетом, чтобы профиль линии располагался в его пределах;

□ на перпендикулярах к точкам профиля откладывают значения высот в принятом вертикальном масштабе профиля;

□ концы перпендикуляров соединяют прямыми линиями и получают профиль местности по линии **AB**.

Построение профиля рассмотрим на примере. В соответствии со схемой построения профиля к линии **AB** прикладываем лист миллиметровой бумаги и отмечаем пересечения края бумаги с горизонталями (1, 2, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15), тальвегом (точки **c** и **d**), водоразделом (точка **m**) и ручьем (точка **n**).

На построенной профильной сетке заполняем графы «№ точек» и

«расстояния», в графу «отметки» записывают высоты точек профиля.

Отметку условного горизонта принимаем равной $H_{усл} = 132,5$ м и строим перпендикуляры, на которых в масштабе 1:250 откладываем отметки точек. Соединив концы отрезков, получим профиль линии **AB**.

4. Определение уклона линии

Уклон линии можно вычислить как отношение превышения (h) двух точек к горизонтальному расстоянию между ними (d) $i = \frac{h}{d}$. Значение h и d можно определить по

d

плану в горизонталях. Например, на рис.8 для отрезка **Ac** получается $d = 220$ м; $h = \pm 6,3$ м. Отсюда $i = 6,3 : 220 = 0,0286 = 2,86\%$. Если концы отрезка располагаются на соседних горизонталях, уклон получается истинный, а если концы отрезка располагаются произвольно, уклон получится средний. Истинные уклоны отдельных частей линии могут отличаться от среднего уклона этой линии.

Вопросы:

1. Что называют картой?
2. Формула для вычисления отметки точки, не лежащей на горизонтали?
3. Что называют профилем?
4. Как построить профиль по заданному на карте направлению?
5. Формула для вычисления уклона линии, заданной на карте.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Тема: Ориентирование линий

Цель: Приобретение навыков в использовании топографических карт, планов при решении инженерных вопросов.

Приборы и принадлежности:

1. Лист учебной топографической карты М 1:10000.
2. Линейка и остро заточенный карандаш.
3. Транспортир

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Определить дирекционный угол ДУ, истинный меридиан (Аи) и магнитный (Ам), азимуты линии, заданной на карте.

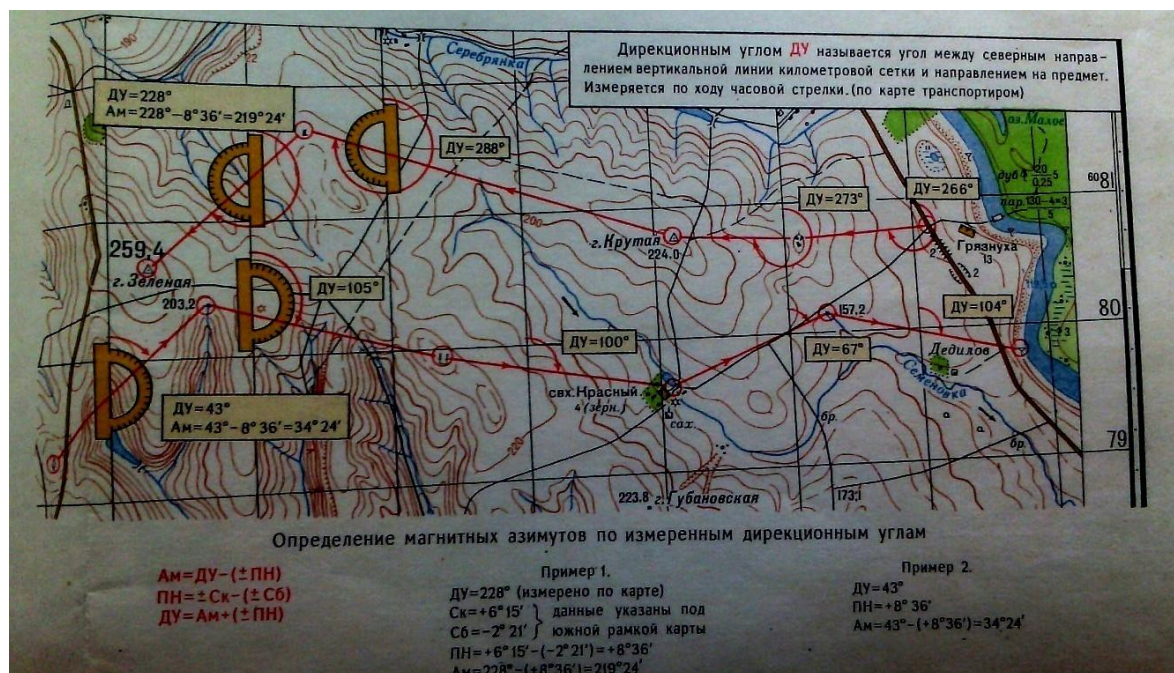


Рис. 10 Измерение дирекционного угла линии СД

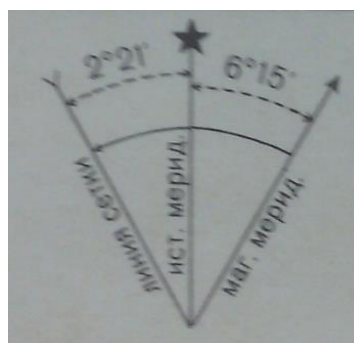
Решение задачи: провести линию, измерить при помощи транспортира дирекционный угол ДУ, затем, используя формулы, вычислить азимуты. Транспортир приложить к вертикальной линии сетки (рис. 10) так, чтобы центр тяжести его совпал с точкой пересечения линии с координатной линией, а диаметрально противоположные штрихи совпали с ней. Затем по ходу часовой стрелки по направлению к линии отсчитать дирекционный угол α , который в приведенном примере равен $228^\circ 00'$.

Магнитный азимут вычисляются по формуле:

$$\begin{aligned} A_m &= DУ - (\pm ПН) \\ ПН &= \pm С_k - (\pm Сб) \end{aligned}$$

где: *ПН* – поправка
направления; *Ск* –
магнитное склонение
Сб – сближение меридианов

В левом нижнем углу листа карты (рис. 11) находим сближение меридианов -



западное ($Сб = - 2^{\circ}21'$), склонение магнитное - восточное ($С_k = +6^{\circ}15'$).

Рис. 11 Схема направлений географического и магнитного меридианов относительно линии сетки

Следовательно:

$$A_m = 228^{\circ}00' - 8^{\circ}36' = 219^{\circ}24'$$

Истинный азимут вычисляются по формуле:

$$A_{и} = A_m + (\pm С_k)$$

$$A_{и} = 219^{\circ}24' + 6^{\circ}15' = 225^{\circ}39'$$

Вопросы:

1. Что называется дирекционным углом?
2. Определение азимута.
3. На сколько отличается азимут магнитный от истинного?
4. Как вычислить азимут истинный, если известен азимут магнитный?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Тема: Прямоугольные координаты. Прямая и обратная геодезические задачи

Цель: освоить методику и алгоритм решения прямой и обратной геодезических задач.

Приборы и принадлежности:

1. Микрокалькулятор.
2. Таблицы натуральных значений тригонометрических функций.
3. Таблицы приращений координат.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Системы прямоугольных координат, применяемые в геодезии

Положение точки на карте или плане может быть определено в системе прямоугольных координат Гаусса - Крюгера, принятой в РФ. За ось абсцисс принимают осевой меридиан зоны. К северу от экватора абсциссы считаются положительными. За ось ординат принимают линию экватора (рис. 12). Чтобы избежать отрицательных ординат, начало координат относят к западу на 500 км. Перед ординатой приписывают номер зоны. Так, например, если точка M (см. рис. 12) имеет координаты $X = + 6154 \text{ км}$ и $Y = + 7617 \text{ км}$, то это значит, что она удалена от экватора к северу на 6154 км и находится на расстоянии $Y = 617 - 500 = 117 \text{ км}$ к востоку от осевого меридиана седьмой зоны.

$M(x_m = 6154 \text{ км}, y_m = 7617$

$\text{км})$

Рис. 12 Зональная система

прямоугольных

координат

При составлении планов небольших участков, если поблизости нет геодезических опорных пунктов, имеющих координаты в зональной системе, пользуются условной системой координат. В этом случае систему прямоугольных координат составляют две взаимно перпендикулярные оси: ось абсцисс X и ось ординат Y . В зависимости от четверти координаты имеют положительный или отрицательный знак (рис. 13).

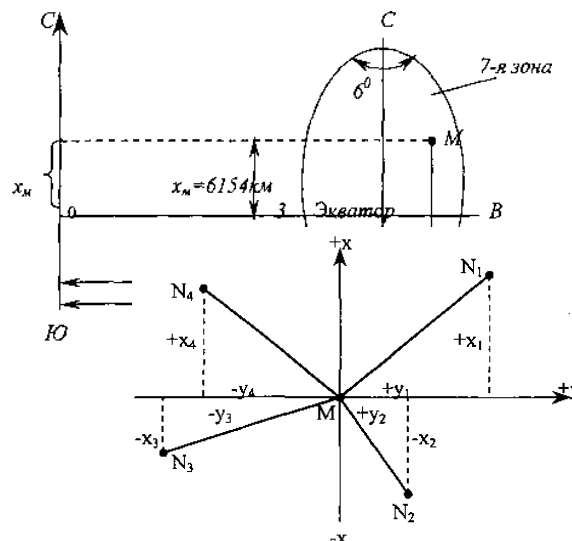


Рис. 13 Прямая геодезическая задача

Если известны прямоугольные координаты точки $A (X_A, Y_A)$, длина горизонтального проложения d линии AB и ее дирекционный угол α , то пользуясь этими данными, можно определить координаты точки B .

Из рис. 14 следует:

$$X_B = X_A + \Delta x \text{ и } Y_B = Y_A + \Delta y. (1)$$

Величины, обозначенные через Δx и Δy называют приращениями координат.

Значения приращений координат определяют по формулам:

$$\Delta x = d \cos \alpha \text{ и } \Delta y = d \sin \alpha. (2)$$

Знаки приращений координат зависят от знаков тригонометрических функций. Если же при вычислениях пользоваться не дирекционными углами, а румбами, то формулы (2) для вычисления приращений координат примут вид: $\Delta x = \pm d \cos r$ и $\Delta y = \pm d \sin r. (3)$

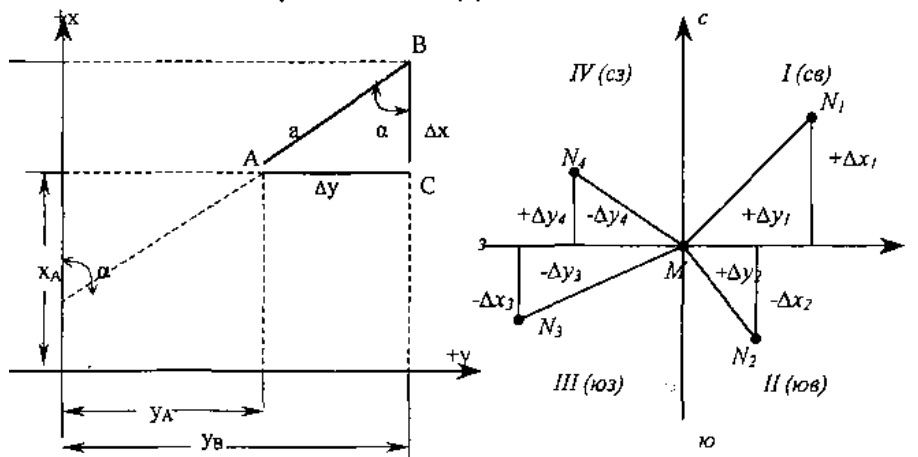


Рис. 14 Прямая геодезическая задача Рис. 15 Знаки приращений координат

Знаки приращений координат определяют в зависимости от названия румба r (рис. 15). Они приведены в таблице.

Четверть	Румб	Значение дирекционного угла α в градусах	Знак приращений координат	
			Δx	Δy
I	СВ	0-90	+	+

II	ЮВ	90-180	-	+
III	ЮЗ	180-270	-	-
IV	СЗ	270-360	+	-

Для вычисления приращений координат пользуются: а) таблицами приращений; б) таблицами логарифмов; в) натуральными значениями тригонометрических функций.

Примеры решения прямой геодезической задачи

Вычисление приращений координат по таблицам приращений

Пример 1: Дано: 1) горизонтальное положение d линии AB , равное 72,48 м, и

2) румб r линии $AB - CB$ $6^\circ 25'$.

Требуется вычислить приращения координат Δx и Δy линии AB . Для решения задачи пользуются таблицами приращений координат.

d	Δx ($d \cos r$)	Δy ($d \sin r$)
70	69.56	7.82
2	1.99	0.22
0.48	0.48	0.05
72.48	+72.03	+8.09

Вычисление координат точки

Зная координаты исходной точки A и приращения координат, можно вычислить координаты точки B . Так, если координаты точки A равны:

$X_A = +505,12$ м, $Y_A = +302,50$ м, то

Согласно формулам (1) получают координаты точки B

X_B и Y_B : $X_B = 505,12 + 72,03 = 577,15$ м

$Y_B = 302,50 + 8,10 = 310,60$ м

Решение обратной геодезической задачи

При решении обратной геодезической задачи по координатам начала и конца линии определяют ее горизонтальное проложение и дирекционный угол. Из прямоугольного треугольника ABC (см. рис. 14) следует:

$$\text{tg } \alpha = \frac{Y_B - Y_A}{X_B - X_A} \quad (4)$$

Зная $tg\alpha$, по таблицам натуральных значений тригонометрических функций находят румб r и с учетом знаков приращений координат определяют значение дирекционного угла α .

Горизонтальное проложение линии d определяют по одной из трех формул:

$$d = \frac{X_B - X_A}{\cos \mathcal{L}} = \frac{\Delta X}{\cos \mathcal{L}}$$

$$d = \frac{Y_B - Y_A}{\sin \mathcal{L}} = \frac{\Delta Y}{\sin \mathcal{L}} \quad (5)$$

$$d = \sqrt{x^2 + y^2}$$

Пример решения обратной геодезической задачи. Даны координаты точек A и B :

$$X_A = + 82,03 \text{ м} \quad Y_A = + 39,67 \text{ м}$$

$$X_B = + 51,51 \text{ м} \quad Y_B = + 75,95 \text{ м}$$

Вычислить: 1) дирекционный угол α линии AB ; 2) горизонтальное проложение d линий AB . Вычисления приведены в таблице. Порядок действий указан в скобках.

Формула	Вычисление	Формула	Вычисление
Y_B (1)	+75,95 м	X_B (4)	+ 51,51 м
Y_A (2)	+ 39,57 м	X_A (5)	+ 82,03 м
$Y_B - Y_A$ (3)	+ 36,28 м	$X_B - X_A$ (6)	-30,52 м
$tg\alpha$ (7)	1,188243		
r (8)	ЮВ: 49°55'	α (9)	130°05'
$\sin r$ (10)	0,76511	$\cos r$ (11)	0,64390
d (12)	47,41 м	d (13)	47,40 м
d_{cp} (14)	47,40 м	ЮВ: 49°55'	

Вопросы:

1. Сформулируйте прямую геодезическую задачу.
2. Формулы приращений координат Δx , Δy ?
3. Направления румбов.
4. Знаки приращений координат?
5. Обратная геодезическая задача.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Наименование.

1. Смалев, В. И. Геодезия с основами картографии и картографического черчения : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Смалев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 189 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534- 14084-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496678> (дата обращения: 16.02.2022).

2. Макаров, К. Н. Инженерная геодезия : учебник для среднего профессионального образования / К. Н. Макаров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022.

— 243 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-89564-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491466> (дата обращения: 16.02.2022).

3. Емельянова, Л. Г. Биogeографическое картографирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. Г. Емельянова, Г. Н. Огуреева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 108 с. — (Профессиональное образование).

— ISBN 978-5-534-13975-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/467410> (дата обращения: 16.02.2022).

4. Огуреева, Г. Н. Экологическое картографирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Н. Огуреева, Т. В. Котова, Л. Г. Емельянова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 147 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13758-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/497324> (дата обращения: 16.02.2022).

5. Вострокнутов, А. Л. Основы топографии : учебник для среднего профессионального образования / А. Л. Вострокнутов, В. Н. Супрун, Г. В.

Шевченко ; под общей редакцией А. Л. Вострокнутова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 196 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01708-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492060> (дата обращения: 10.03.2022).

6. Грудкина, А. А. Практикум по геодезии : учебное пособие / А. А. Грудкина. — Томск : ТГАСУ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-93057-931-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170458> (дата обращения: 16.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительные источники:

1. Лебедев П.Е. Топографическое черчение. – М. Недра, 2019.
2. Левчук Г.П., Новак В.Б., Конусов В.К. Прикладная геодезия. Основные методы и принципы инженерно-геодезических работ. М.: Недра, 2018.
3. Николаевская И.А., Морозова Н.Ю., Горлопанова Л.А Инженерные сети и оборудование территорий, зданий и стройплощадок ОИЦ "Академия", 2022

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Башкирский государственный педагогический университет им.М.Акмуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

к самостоятельным работам

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов

**дисциплина: ОПЦ.02 Прикладная геодезия и экологическое
картографирование**

разработал: Бикмаева А.Р.

преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

Пояснительная записка

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем.

Самостоятельная работа студентов является одной из основных форм внеаудиторной работы при реализации учебных планов и программ.

Цель дисциплины «Прикладная геодезия и экологическое картографирование» является познакомить обучающихся с общими принципами и научными теоретическими основами географической картографии в их историческом развитии и современном состоянии; научить практическим приемам проектирования, редактирования и составления общегеографических и тематических карт различной тематики и назначения, в том числе для серий карт и атласов.

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Целью самостоятельной работы студентов является: овладение практическими знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение теоретического и лекционного материала, а также основной и дополнительной литературы при подготовке к практическим занятиям, написании докладов;

- подготовка к контрольным работам по темам, предусмотренным программой дисциплины;
- выполнение индивидуальных заданий по отдельным темам дисциплины

Этапы самостоятельной работы студентов:

1. поиск в литературе и изучение теоретического материала на предложенные преподавателем темы и вопросы;
2. анализ полученной информации из основной и дополнительной литературы;
3. запоминание терминов и понятий;
4. составление плана ответа на каждый вопрос.

Виды и содержание самостоятельной работы студента; формы контроля

№п/п	Наименование разделов и тем дисциплины, их краткое содержание; вид самостоятельной работы	Форма контроля	Количество часов
1.	Раздел 1. Основы геодезии Подготовка докладов по темам: 1. История развития геодезии; 2. Этапы формирования геодезии; связь геодезии с другими науками; 3. Формы и размеры Земли; 4. Древнее представление о Земле. 5. Картографические рисунки первобытных народов. 6. Основные сведения из истории картографии 7. Задачи и основные направления развития отечественной картографии	Доклад, презентация	20

Рекомендации по составлению доклада

Регламент устного публичного выступления – не более 10 минут. Искусство устного выступления состоит не только в отличном знании предмета речи, но и в умении преподнести свои мысли и убеждения правильно и упорядоченно, красноречиво и увлекательно. Любое устное выступление должно удовлетворять

трем основным критериям, которые в конечном итоге и приводят к успеху: это критерий правильности, т.е. соответствия языковым нормам, критерий смысловой адекватности, т.е. соответствия содержания выступления реальности, и критерий эффективности, т.е. соответствия достигнутых результатов поставленной цели. Работу по подготовке устного выступления можно разделить на два основных этапа: докоммуникативный этап (подготовка выступления) и коммуникативный этап (взаимодействие с аудиторией). Работа по подготовке устного выступления начинается с формулировки темы. Лучше всего тему сформулировать таким образом, чтобы ее первое слово обозначало наименование полученного в ходе выполнения проекта научного результата (например, «Технология изготовления...», «Модель развития...», «Система управления...», «Методика выявления...» и пр.). Тема выступления не должна быть перегруженной, нельзя "объять необъятное", охват большого количества вопросов приведет к их беглому перечислению, к декларативности вместо глубокого анализа. Неудачные формулировки - слишком длинные или слишком краткие и общие, очень банальные и скучные, не содержащие проблемы, оторванные от дальнейшего текста и т.д. Само выступление должно состоять из трех частей – вступления (10-15% общего времени), основной части (60-70%) и заключения (20-25%).

Вступление включает в себя представление авторов (фамилия, имя отчество, при необходимости место учебы/работы, статус), название доклада, расшифровку подзаголовка с целью точного определения содержания выступления, четкое определение стержневой идеи. Стержневая идея проекта понимается как основной тезис, ключевое положение. Стержневая идея дает возможность задать определенную тональность выступлению. Сформулировать основной тезис означает ответить на вопрос, зачем говорить (цель) и о чем говорить (средства достижения цели). Требования к основному тезису выступления:

- фраза должна утверждать главную мысль и соответствовать цели выступления;
- суждение должно быть кратким, ясным, легко удерживаться в кратковременной памяти;
- мысль должна пониматься однозначно, не заключать в себе противоречия.

В речи может быть несколько стержневых идей, но не более трех. Самая частая ошибка в начале речи – либо извиняться, либо заявлять о своей неопытности. Результатом вступления должны быть заинтересованность слушателей, внимание и расположенность к презентатору и будущей теме. К

аргументации в пользу стержневой идеи доклада можно привлекать фото-, видеофрагменты, аудиозаписи, фактологический материал. Цифровые данные для облегчения восприятия лучше демонстрировать посредством таблиц и графиков, а не злоупотреблять их зачитыванием. Лучше всего, когда в устном выступлении количество цифрового материала ограничено, на него лучше ссылаться, а не приводить полностью, так как обилие цифр скорее утомляет слушателей, нежели вызывает интерес.

План развития основной части должен быть ясным. Должно быть отобрано оптимальное количество фактов и необходимых примеров. В научном выступлении принято такое употребление форм слов: чаще используются глаголы настоящего времени во «вневременном» значении, возвратные и безличные глаголы, преобладание форм 3-го лица глагола, форм несовершенного вида, используются неопределенно-личные предложения. Перед тем как использовать в своей презентации корпоративный и специализированный жаргон или термины, вы должны быть уверены, что аудитория поймет, о чем вы говорите. Если использование специальных терминов и слов, которые часть аудитории может не понять, необходимо, то постарайтесь дать краткую характеристику каждому из них, когда употребляете их в процессе презентации впервые. Самые частые ошибки в основной части доклада - выход за пределы рассматриваемых вопросов, перекрывание пунктов плана, усложнение отдельных положений речи, а также перегрузка текста теоретическими рассуждениями, обилие затронутых вопросов (декларативность, бездоказательность), отсутствие связи между частями выступления, несоразмерность частей выступления (затянутое вступление, скомканность основных положений, заключения).

В заключении необходимо сформулировать выводы, которые следуют из основной идеи (идей) выступления. Правильно построенное заключение способствует хорошему впечатлению от выступления в целом. В заключении имеет смысл повторить стержневую идею и, кроме того, вновь (в кратком виде) вернуться к тем моментам основной части, которые вызвали интерес слушателей. Закончить выступление можно решительным заявлением. Вступление и заключение требуют обязательной подготовки, их труднее всего создавать на ходу. Психологи доказали, что лучше всего запоминается сказанное в начале и в конце доклада ("закон края"), поэтому вступление должно привлечь внимание слушателей, заинтересовать их, подготовить к восприятию темы, ввести в нее (не вступление важно само по себе, а его соотнесение с остальными частями), а

закключение должно обобщить в сжатом виде все сказанное, усилить и сгустить основную мысль, оно должно быть таким, "чтобы слушатели почувствовали, что дальше говорить нечего" (А.Ф. Кони). В ключевых высказываниях следует использовать фразы, программирующие заинтересованность. Вот некоторые обороты, способствующие повышению интереса: - «Это Вам позволит...» - «Благодаря этому вы получите...» - «Это позволит избежать...» - «Это повышает Ваши...» - «Это дает Вам дополнительно...» - «Это делает вас...» - «За счет этого вы можете...»

После подготовки текста / плана выступления полезно проконтролировать себя вопросами:

- Вызывает ли мое выступление интерес?
- Достаточно ли я знаю по данному вопросу, и имеется ли у меня достаточно данных?
- Смогу ли я закончить выступление в отведенное время?
- Соответствует ли мое выступление уровню моих знаний и опыту?

При подготовке к выступлению необходимо выбрать способ выступления: устное изложение с опорой на конспект (опорой могут также служить заранее подготовленные слайды) или чтение подготовленного текста. Отметим, однако, что чтение заранее написанного текста значительно уменьшает влияние выступления на аудиторию. Запоминание написанного текста заметно сковывает выступающего и привязывает к заранее составленному плану, не давая возможности откликаться на реакцию аудитории. Общеизвестно, что бесстрастная и вялая речь не вызывает отклика у слушателей, какой бы интересной и важной темы она ни касалась. И наоборот, иной раз даже не совсем складное выступление может затронуть аудиторию, если оратор говорит об актуальной проблеме, если аудитория чувствует компетентность выступающего. Яркая, энергичная речь, отражающая увлеченность оратора, его уверенность, обладает значительной внушающей силой.

Во время выступления важно постоянно контролировать реакцию слушателей. Внимательность и наблюдательность в сочетании с опытом позволяют оратору уловить настроение публики. Возможно, рассмотрение некоторых вопросов придется сократить или вовсе отказаться от них. Часто удачная шутка может разрядить атмосферу. После выступления нужно быть готовым к ответам на возникшие у аудитории вопросы.

2.1. Информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1. Смалев, В. И. Геодезия с основами картографии и картографического черчения : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Смалев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 189 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14084-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496678> (дата обращения: 16.02.2022).

2. Макаров, К. Н. Инженерная геодезия : учебник для среднего профессионального образования / К. Н. Макаров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 243 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-89564-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491466> (дата обращения: 16.02.2022).

3. Емельянова, Л. Г. Биогеографическое картографирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. Г. Емельянова, Г. Н. Огуреева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 108 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13975-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/467410> (дата обращения: 16.02.2022).

4. Огуреева, Г. Н. Экологическое картографирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Н. Огуреева, Т. В. Котова, Л. Г. Емельянова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 147 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13758-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/497324> (дата обращения: 16.02.2022).

5. Вострокнутов, А. Л. Основы топографии : учебник для среднего профессионального образования / А. Л. Вострокнутов, В. Н. Супрун, Г. В. Шевченко ; под общей редакцией А. Л. Вострокнутова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 196 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01708-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492060> (дата обращения: 10.03.2022).

6. Грудкина, А. А. Практикум по геодезии : учебное пособие / А. А. Грудкина. — Томск : ТГАСУ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-93057-931-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170458> (дата обращения: 16.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительные источники:

1. Лебедев П.Е. Топографическое черчение. – М. Недра, 2019.
2. Левчук Г.П., Новак В.Б., Конусов В.К. Прикладная геодезия. Основные методы и принципы инженерно-геодезических работ. М.: Недра,

2018.

3. Николаевская И.А., Морозова Н.Ю., Горлопанова Л.А. Инженерные сети и оборудование территорий, зданий и стройплощадок ОИЦ "Академия", 2022 Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 481 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10238-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495206> (дата обращения: 16.02.2023).

1. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 132 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10239-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495207> (дата обращения: 16.02.2023).

2. Ивашкина, Л. М. Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия : учебное пособие / Л. М. Ивашкина. — Брянск : Брянский ГАУ, 2023. — 99 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133140> (дата обращения: 16.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Нормативные документы по стандартизации:

1. Закон РФ «О стандартизации»
2. ГОСТ Р 1.0 – 92. Государственная система стандартизации Российской Федерации. Основные положения
3. ГОСТ Р 1.2—92. Государственная система стандартизации Российской Федерации. Порядок разработки государственных стандартов
4. ГОСТ Р 1.4—93. Государственная система стандартизации Российской Федерации. Стандарты отраслей, стандарты предприятий, стандарты научно-технических, инженерных обществ и других общественных объединений. Общие положения
5. ГОСТ Р 1.5—92. Государственная система стандартизации Российской Федерации. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов
6. ГОСТ Р 1.8—95. Государственная система стандартизации Российской Федерации. Порядок разработки и применения межгосударственных стандартов
7. ГОСТ Р 1.9—95. Государственная система стандартизации Российской Федерации. Порядок маркирования продукции и услуг знаком соответствия государственным стандартам
9. ИСО/МЭК 2. Общие термины и определения в области стандартизации и смежных видов деятельности

Нормативные документы по метрологии:

1. Закон РФ “Об обеспечении единства измерений”
2. ГОСТ Р 8.000 – 00. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Общие положения
3. ГОСТ 8.417-81. ГСИ. Единицы физических величин
4. ГОСТ Р 8.563 – 96. ГСИ. Методики выполнения измерений
5. ГОСТ Р 8.568 – 97. ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения
6. ГОСТ 8.009 – 84 ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений;
7. ГОСТ 8.050 – 73. ГСИ. Нормальные условия выполнения линейных и угловых измерений
8. ГОСТ 8.051 – 81. ГСИ. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм
9. ГОСТ 8.061 – 81. ГСИ. Поверочные схемы. Содержание и построение
10. ГОСТ 8.207 – 76. ГСИ. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения

11. ГОСТ 8.326 – 89. ГСИ. Метрологическая аттестация средств измерений
 12. ГОСТ 8.395 – 80. ГСИ. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования
- Продолжение прил. 2

13. ГОСТ 8.437 – 81. ГСИ. Системы информационно-измерительные. Метрологическое обеспечение. Основные положения

14. ГОСТ 8.508 – 84. ГСИ. Метрологические характеристики средств измерений и точностные характеристики средств автоматизации ГСП. Общие методы оценки и контроля

15. ГОСТ 8.549 – 86. ГСИ. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм с неуказанными допусками

16. ИСО 10012-1:1992. Требования, гарантирующие качество измерительного оборудования

Нормативные документы по сертификации:

8. Закон РФ «О техническом регулировании»
9. Закон РФ «О защите прав потребителей»
10. Закон РФ «О санитарно- гигиеническом благополучии населения»

Интернет-ресурсы:

1. Онлайн-доступ из сетевых версий КонсультантПлюс
<http://www.consultant.ru/>

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет им.М.Акмуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов
дисциплина: ОПЦ.03 Аналитическая химия

разработал: Цветкова Юлия Владиславовна
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

Критерии оценки практических работ:

№ п / п	Оцениваемые навыки	Методы оценки	Критерии оценки			
			«5»	«4»	«3»	«2»
1	Отношение к работе	Наблюдение руководителя, просмотр материалов	Все материалы представлены в указанный срок, не требуют дополнительного времени на завершение	По выполнению работы есть небольшие замечания	Выполненная работа имеет много замечаний	Не выполнил работу, не уложился в отведённое время
2	Способность выполнять работу	Просмотр материалов	Чётко выполняет необходимые задания	Имеет небольшие затруднения при выполнении заданий.	Испытывает затруднения при выполнении заданий.	Большое число ошибок в выполненных заданиях
3	Умение использовать полученные знания и навыки при выполнении конкретных заданий	Наблюдение руководителя, просмотр материалов	Без доп. пояснений (указаний) используют навыки и умения, полученные при изучении школьных дисциплин	Требуются небольшие доп. пояснения	Требуют больших пояснений	Не способен использовать знания из одного раздела при выполнении заданий.
4	Оформление работы	Просмотр материалов	Все работы оформлены согласно принятым требованиям	Есть небольшие поправки, исправления	Значительное количество исправлений, поправок	Работа выполнена в высшей степени небрежно
5	Умение отвечать на вопросы, пользоваться профессиональной и общей лексикой при сдаче отчётной работы	Собеседование	Грамотно отвечает на поставленные вопросы, используя профессиональную лексику..	Испытывает небольшие затруднения при ответе на некоторые вопросы	Испытывает небольшие затруднения при ответе на некоторые вопросы	Показывает незнание предмета при ответе на вопросы, низкий интеллект, узкий кругозор, ограниченный словарный запас. Чётко выраженная неуверенность в ответах и действиях.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1 КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ КАТИОНОВ I, II, III ГРУППЫ

Цель: изучение реакций для катионов, входящих в I- III аналитическую группу

В форме катионов в растворе существуют элементы различных групп периодической системы (IA, IB, IIA, IIIB, IIIA, IVA, VIII), поэтому и аналитические свойства катионов различны. Однако с помощью групповых реагентов из общей смеси катионов можно выделить отдельные группы катионов со сходными аналитическими свойствами – аналитические группы. Групповые реагенты могут быть осадителями катионов определенной группы в виде различных соединений (карбонатов, сульфидов, хлоридов, сульфатов, фосфатов, гидроксидов и др.), или реагентами, селективно выделяющими из смеси труднорастворимых веществ группу растворимых соединений (растворимых комплексов, амфотерных гидроксидов и др.). Применение разнообразных групповых реагентов позволило разработать различные аналитические классификации катионов (и анионов). Наибольшее распространение получили сульфидная и кислотно-основная классификации (Таблица 1 и 2).

Таблица 1 - Сульфидная классификация катионов

Группа	Катионы	Групповой реагент
I	Li^+ , Na^+ , K^+ , NH_4^+ , Mg^{2+}	Нет
II	Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+}	Раствор $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ в аммиачном буфере (pH $\approx$ 9,2)
III	Al^{3+} , Cr^{3+} * Zn^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Co^{2+} , Ni^{2+} **	Раствор $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ (pH = 7-9) * Осаждаются в виде гидроксидов ** Осаждаются в виде сульфидов
IV	Cu^{2+} , Cd^{2+} , Hg^{2+} , Bi^{3+} *** Sn^{2+} , Sn^{4+} , Sb^{3+} , Sb^{5+} , As^{3+} , As^{5+} ****	Раствор H_2S (pH = 0,5) (HCl) *** Сульфиды не растворяются в растворе Na_2S и $(\text{NH}_4)_2\text{S}_{\text{н}}$. **** Сульфиды растворяются в растворе Na_2S и $(\text{NH}_4)_2\text{S}_{\text{н}}$.
V	Ag^+ , Hg_2^{2+} , Pb^{2+}	Раствор HCl

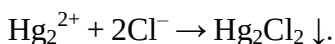
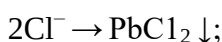
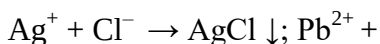
Таблица 2 - Кислотно-основная классификация катионов

Группа	Катионы	Название группы	Групповой реагент	Характеристика группы
I	Ag^+ , Pb^{2+} , $[\text{Hg}_2^{2+}]$	Хлоридная	2М HCl	Хлориды малорастворимы в воде (PbCl_2 ррим в горячей)
II	Ba^{2+} , Sr^{2+} , Ca^{2+}	Сульфатная	2М H_2SO_4	Сульфаты малорастворимы в воде и кислотах
III	Al^{3+} , Cr^{3+} , Zn^{2+} , Sn^{2+} , Sn^{4+} , As^{3+} , As^{5+}	Амфолитная	2М NaOH	Гидроксиды растворяются в избытке щелочи с образованием гидроксокомплексов
IV	Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , Mg^{2+} , Bi^{3+} , Sb^{3+} , Sb^{5+}	Гидроксидная	2М NaOH	Гидроксиды малорастворимы в воде, растворимы в кислотах
V	Cu^{2+} , Cd^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Hg^{2+}	Аммиакатная	2М $\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$ (избыток)	Гидроксиды растворимы в аммиаке с образованием аммиачных комплексов
VI	K^+ , Na^+ , NH_4^+	Растворимая	Нет группового реагента	Хлориды, сульфаты, гидроксиды растворимы в воде

Выполнение реакций:

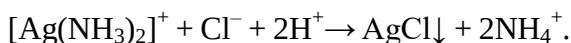
Действие группового реагента на катионы I группы

1. Групповой реагент: 2М раствор HCl образует с катионами Ag^+ , Pb^{2+} , Hg_2^{2+} осадки хлоридов белого цвета:

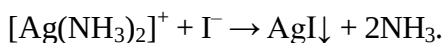


2. Осадок AgCl растворяется в растворе аммиака. Эту реакцию используют для отделения AgCl от Hg_2Cl_2 :

3. $\text{AgCl} + 2\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{Cl}^-$. При подкислении образовавшегося комплекса азотной кислотой он разрушается с образованием белого творожистого осадка AgCl :



Этот комплекс разрушается и иодидом калия KI, при этом выпадает светло-желтый осадок AgI :



Эти реакции служат для обнаружения иона Ag^+ .

Осадок PbCl_2 растворяется в горячей воде. Это свойство осадка используют для его отделения от AgCl и Hg_2Cl_2 . При охлаждении раствора снова выпадает осадок PbCl_2 в виде игл.

Частные аналитические реакции ионов Ag^+

4. Растворы хлоридов, бромидов и иодидов дают с ионом Ag^+ белый творожистый осадок AgCl , желтоватый творожистый осадок AgBr и светло-желтый творожистый осадок AgI :



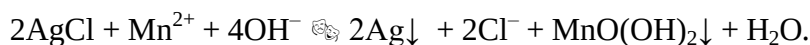
Осадки не растворяются в HNO_3 . В растворе аммиака AgCl полностью растворяется, AgBr растворяется незначительно, а AgI не растворяется.

В три пробирки вносят по 2 – 3 капли растворов NaCl , KBr и KI . В каждую пробирку добавляют по 3 – 5 капель раствора AgNO_3 и наблюдают выпадение осадков AgCl , AgBr и AgI . Испытывают растворимость осадков, добавляя в каждую пробирку по 5 – 10 капель концентрированного аммиака, и записывают наблюдаемые эффекты.

Раствор $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ из первой пробирки разделяют на две части. В одну прибавляют несколько капель раствора HNO_3 до кислой реакции, в другую – несколько капель раствора KI и наблюдают образование AgCl и AgI .

4. Восстановление Ag^+ до металлического серебра.

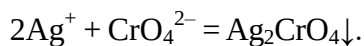
$E^0_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}$ равен 0,80 В. Поэтому ионы Ag^+ можно восстановить до металлического серебра различными восстановителями, например:



Выполнение реакции (капельным методом). На полоску бумаги наносят по одной капле растворов AgNO_3 и HCl . Образующийся осадок AgCl тщательно промывают, затем наносят каплю $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ и каплю щелочи. Признаком присутствия Ag^+ является моментальное почернение пятна.

Такой аналитический эффект может возникнуть и при добавлении щелочи в раствор, содержащий катионы Ag^+ и Mn^{2+} .

5. Реакция с хромат-ионами. Катионы Ag^+ в нейтральной среде (pH 6,5 – 7,5) образуют с ионами CrO_4^{2-} осадок кирпично-красного цвета, растворимый в растворах кислот и аммиака.

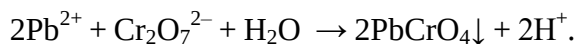
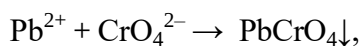


Открытию ионов серебра с хромат-ионами мешают катионы, образующие малорастворимые хроматы: Pb^{2+} , Ba^{2+} , Bi^{3+} и др.

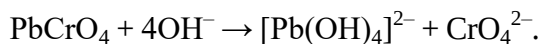
В пробирку вносят 2-3 капли раствора AgNO_3 , прибавляют 1–2 капли раствора K_2CrO_4 . Наблюдают выпадение осадка.

Частные аналитические реакции ионов Pb^{2+}

6. Хромат калия K_2CrO_4 и дихромат калия $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ с ионами Pb^{2+} образуют желтый осадок PbCrO_4 ($K_S^0 = 1,8 \cdot 10^{-14}$):

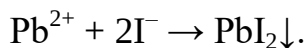


Осадок PbCrO_4 малорастворим в HNO_3 , не растворяется в CH_3COOH , но легко растворяется в растворах щелочи:



В две пробирки вносят по 2 – 3 капли раствора $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ и прибавляют в одну пробирку 2 – 3 капли раствора K_2CrO_4 , в другую 2 – 3 капли раствора $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Условия проведения реакции: среда должна быть нейтральной или слабокислой. Наблюдают выпадение осадка и проверяют его растворимость в 2М растворах HNO_3 , CH_3COOH и NaOH , прибавляя к осадку по 3 – 4 капли реактива.

7. Иодид калия KI дает с ионами Pb^{2+} желтый осадок PbI_2 :



К 1 – 2 каплям раствора $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ добавляют 1 – 2 капли раствора KI . К полученному осадку добавляют несколько капель воды, 2 М раствор CH_3COOH и нагревают на водяной бане до растворения осадка. При резком

охлаждении раствора под струей холодной воды наблюдают образование блестящих золотистых кристаллов («золотого дождя»).

Условия проведения реакции: слабокислая среда, pH 3÷5; реактив нельзя брать в избытке во избежание растворения осадка вследствие образования комплексного иона $[\text{PbI}_4]^{2-}$.

Обнаружению ионов Pb^{2+} с иодидом мешают ионы Cu^{2+} , Ag^+ , Hg_2^{2+} , Hg^{2+} , Bi^{3+} , Fe^{3+} .

Важное значение в анализе имеют реакции катионов I аналитической группы с едкими щелочами, гидрофосфатом натрия.

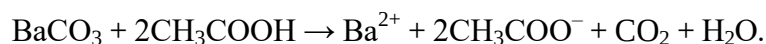
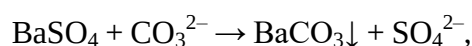
Действие группового реагента на катионы II группы

1. Серная кислота и растворимые сульфаты с катионами Ba^{2+} , Sr^{2+} , Ca^{2+} образуют осадки сульфатов белого цвета:

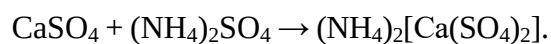


Ввиду сравнительно большой растворимости CaSO_4 разбавленным раствором H_2SO_4 полностью осадить ион Ca^{2+} нельзя. Его осаждают при действии концентрированного или спиртового раствора H_2SO_4 .

1. Операция «содовой вытяжки». Сульфаты катионов второй группы нерастворимы в кислотах и щелочах. Поэтому для получения в растворе свободных ионов Ba^{2+} , Sr^{2+} , Ca^{2+} сульфаты переводят в карбонаты («содовая вытяжка»), а последние растворяют в уксусной кислоте. Например:



Осадок CaSO_4 , в отличие от BaSO_4 и SrSO_4 , растворим в насыщенном растворе $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ вследствие образования комплексного соединения:



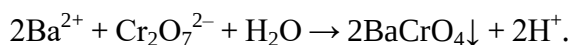
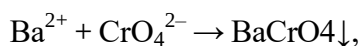
Эту реакцию используют для разделения катионов Ca^{2+} и Sr^{2+} .

В пробирку поместить по 3 капли растворов BaCl_2 , SrCl_2 , CaCl_2 (или нитратов этих катионов), прибавить 5 капель этанола и 9 – 10 капель 1 М

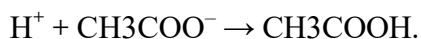
раствора H_2SO_4 , перемешать. Осадок отцентрифугировать и промыть дистиллированной водой. К промытому осадку сульфатов прибавить 1 – 2 мл приготовленного в отдельной пробирке насыщенного раствора Na_2CO_3 , взмутить осадок и 4 – 5 мин нагревать содержимое пробирки. После охлаждения добавить 1 – 2 мл дистиллированной воды, перемешать, отцентрифугировать и слить прозрачный слой жидкости (с появившимися в нем ионами SO_4^{2-}). Осадок вновь обработать раствором Na_2CO_3 , повторяя все операции еще 2 – 3 раза. Осадок карбонатов промыть дистиллированной водой 2 – 3 раза до полного удаления ионов SO_4^{2-} и растворить, добавляя по каплям и при перемешивании 2 М раствор CH_3COOH . Проверить полноту перевода сульфатов в карбонаты, проведя в последнем центрифугате проверочную реакцию на ионы SO_4^{2-} с BaCl_2 в присутствии HCl – осадка появиться не должно.

Частные аналитические реакции ионов Ba^{2+}

3. Хромат калия K_2CrO_4 и дихромат калия $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ образуют с ионами Ba^{2+} желтый кристаллический осадок BaCrO_4 :



Осадок BaCrO_4 не растворяется в CH_3COOH , но растворяется в сильных кислотах HNO_3 , HCl . Осаждение ионов Ba^{2+} раствором $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ не идет до конца вследствие частичного растворения BaCrO_4 в сильной кислоте, которая образуется в результате реакции (см. уравнение). При добавлении CH_3COONa сильная кислота замещается на слабую CH_3COOH , в которой BaCrO_4 не растворяется.

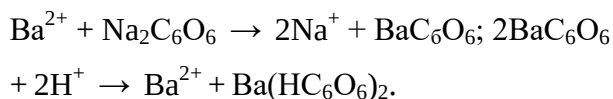


При этом образуется ацетатная буферная смесь с $\text{pH} = 4 - 5$, обеспечивающая полноту осаждения BaCrO_4 . В отличие от BaCrO_4 ($K_S^0 = 1,2 \cdot 10^{-10}$) осадок SrCrO_4 ($K_S^0 = 3,6 \cdot 10^{-5}$) растворяется в CH_3COOH , поэтому не может быть осажден при данном значении pH , как и осадок CaCrO_4 ($K_S^0 = 7,1 \cdot 10^{-4}$).

Эта реакция может быть использована для обнаружения иона Ba^{2+} в присутствии ионов Ca^{2+} и Sr^{2+} и для отделения от них Ba^{2+} .

К 2 – 3 каплям BaCl_2 прибавляют 1 – 2 капли раствора K_2CrO_4 . Полученный осадок делят на две части и исследуют его растворимость в HCl (HNO_3) и в CH_3COOH , прибавив к осадку по 3 – 4 капли 2 М раствора кислоты. В другую пробирку вносят 2 – 3 капли раствора BaCl_2 , прибавляют 4 – 5 капель раствора $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ и 2 – 3 капли раствора CH_3COONa . Условия реакции: слабокислая среда, присутствие ацетатного буферного раствора. Реакции мешают ионы Pb^{2+} , Ag^+ .

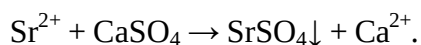
4. Родизонат натрия $\text{Na}_2\text{C}_6\text{O}_6$ с ионами бария образует красно-бурый осадок родизоната бария BaC_6O_6 , который при действии HCl становится розово-красным:



На фильтровальную бумагу нанести каплю раствора BaCl_2 и каплю реагента. На красно-бурое пятно образовавшегося осадка подействовать каплей 0,5 М раствора HCl . Наблюдать изменение окраски.

5. Реакция окрашивания пламени. Летучие соли бария окрашивают бесцветное пламя в зеленый цвет.

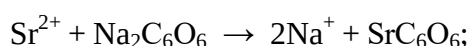
Частные аналитические реакции ионов Sr^{2+} 6. Гипсовая вода (насыщенный раствор гипса $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) с катионами Sr^{2+} образует осадок (муть) SrSO_4 :



Появление мути SrSO_4 объясняется присутствием ионов SO_4^{2-} в гипсовой воде за счет небольшой растворимости CaSO_4 .

К 2 – 3 каплям SrCl_2 прибавляют 3 – 4 капли гипсовой воды, нагревают при перемешивании до появления белой мути. Ионы Ba^{2+} при этом должны отсутствовать.

7. Родизонат натрия $\text{Na}_2\text{C}_6\text{O}_6$ с ионами Sr^{2+} в нейтральной среде дает красно-бурый осадок SrC_6O_6 , растворимый в HCl :

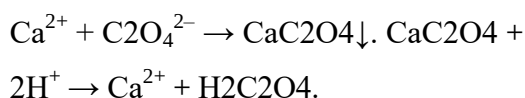


На фильтровальную бумагу наносят каплю раствора SrCl_2 и каплю реагента. Образуется красно-бурое пятно осадка, которое при добавлении капли раствора HCl обесцвечивается.

8. Реакция окрашивания пламени. Летучие соли стронция окрашивают бесцветное пламя в карминово-красный цвет.

Частные аналитические реакции ионов Ca^{2+}

9. Оксалат аммония $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ и другие оксалаты образуют с катионом Ca^{2+} белый кристаллический осадок CaC_2O_4 , растворимый в сильных кислотах HCl и HNO_3 , но нерастворимый в CH_3COOH :



К 2 – 3 каплям раствора CaCl_2 прибавляют 1 – 2 капли раствора $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$. Осадок разделяют на две части и проверяют его растворимость в HCl и CH_3COOH .

10 Предел обнаружения 1 мкг. В отличие от оксалата кальция оксалаты бария и стронция растворимы в CH_3COOH .

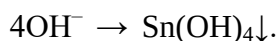
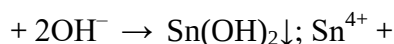
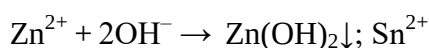
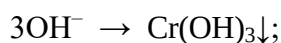
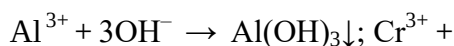
Индикатор хромовый темно-синий с ионами Ca^{2+} в присутствии аммонийной буферной смеси (рН 9,2) образует комплексное соединение малинового или вишневого цвета. Реакции мешают катионы, дающие с индикатором комплексные соединения.

Реакция окрашивания пламени. Соли кальция окрашивают бесцветное пламя в кирпично-красный цвет.

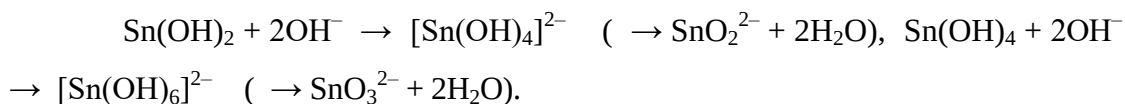
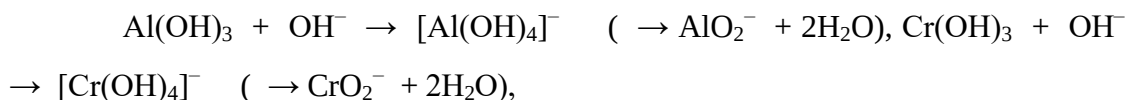
Важное значение в анализе имеют также реакции катионов II группы с карбонатом аммония, оксалатом аммония, гидрофосфатом натрия.

Действие группового реагента на катионы III группы

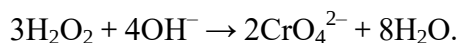
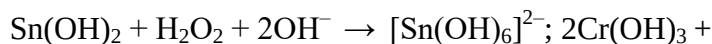
1. При действии NaOH (без избытка) на раствор катионов III группы, образуются осадки соответствующих гидроксидов:



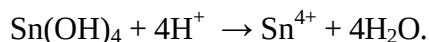
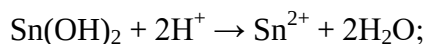
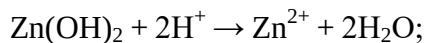
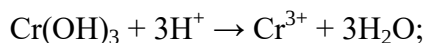
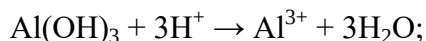
При действии избытка щелочи гидроксиды катионов III группы растворяются:



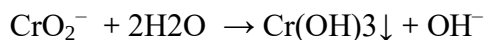
При отделении III (амфолитной) группы к щелочному раствору добавляют H_2O_2 . При этом ионы $\text{Sn}(\text{II})$ и $\text{Cr}(\text{III})$ меняют степень окисления и переходят в раствор в виде $[\text{Sn}(\text{OH})_6]^{2-}$ и CrO_4^{2-} :



При действии сильных кислот гидроксиды катионов III группы растворяются:



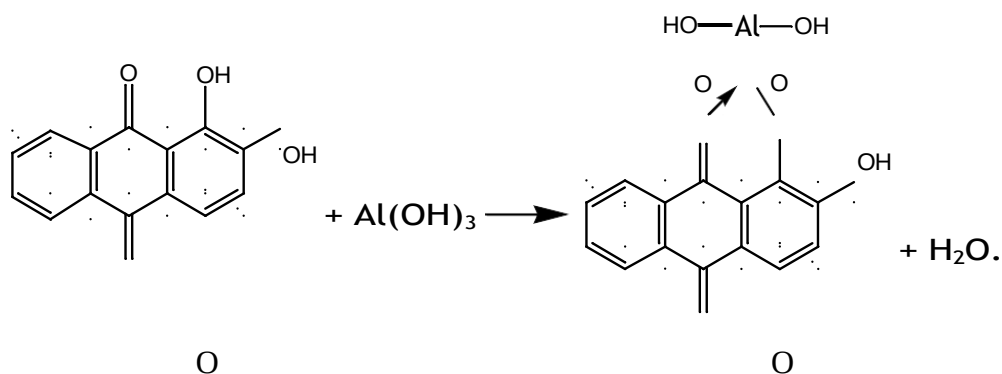
Осадок $\text{Zn}(\text{OH})_2$ растворяется в аммиаке с образованием $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$. Осадок $\text{Cr}(\text{OH})_3$ не растворяется в избытке щелочи в присутствии ионов Zn^{2+} вследствие образования цинката хрома $\text{Cr}_2(\text{ZnO}_2)_3$. Этого удастся избежать, если гидроксид хрома растворяют в избытке щелочи в присутствии H_2O_2 , при этом образуются CrO_4^{2-} -ионы. При кипячении CrO_2^- образуется осадок $\text{Cr}(\text{OH})_3$:



В пять пробирок поместить по 3 – 4 капли солей алюминия, цинка, хрома, олова (II) и олова (IV). Добавить в каждую пробирку 1 – 2 капли 2 М раствора NaOH . Отметить цвет и характер каж-дого осадка. Образовавшиеся осадки разделить на две части и исследовать их растворимость в избытке NaOH и в HCl , а гидроксида цинка – и в аммиаке. Раствор хромита разбавить водой и нагреть на водяной бане до выпадения осадка $\text{Cr}(\text{OH})_3$. К растворам алюмината и станната прибавить кристаллический NH_4Cl или несколько капель насыщенного раствора NH_4Cl , нагреть до образования осадков $\text{Al}(\text{OH})_3$ и $\text{Sn}(\text{OH})_4$. В отдельную пробирку поместить 3 капли раствора соли хрома и 3 капли раствора соли цинка, перемешать, добавить 10 капель 2 М раствора NaOH , убедиться, что осадок не растворяется в избытке щелочи.

Частные аналитические реакции ионов Al^{3+}

4 Ализарин (1,2-диоксиантрахинон) $\text{C}_{14}\text{H}_6\text{O}_2(\text{OH})_2$ образует с гидроксидом алюминия малорастворимое внутрикомплексное соединение ярко-красного цвета – «алюминиевый лак». Предел обнаружения 0,5 мкг. Выполнению реакции мешает присутствие гидроксидов $\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Cr}(\text{OH})_3$, $\text{Sn}(\text{OH})_2$, которые с ализарином также дают окрашенные «лаки».

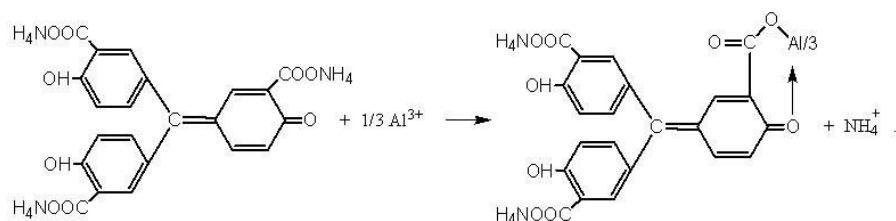


В ходе анализа смеси катионов III группы ион цинка (II) образует комплекс $\text{Zn}(\text{NH}_3)_4^{2+}$, а ион хрома (III) окисляется до CrO_4^{2-} , поэтому обнаружению Al^{3+} не мешают. Другие мешающие ионы можно предварительно связать действием $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ в труднорастворимый комплекс (капельный метод).

В пробирку поместить 2 – 3 капли раствора соли алюминия и несколько капель 2 М раствора NH_4OH до образования осадка $\text{Al}(\text{OH})_3$. Нагреть и добавить 3 – 4 капли раствора ализарина. Осадок $\text{Al}(\text{OH})_3$ окрашивается в ярко-красный цвет.

При выполнении реакции капельным методом на полоску фильтровальной бумаги нанести каплю раствора соли алюминия. Когда раствор впитается в бумагу, подержать полоску над открытой склянкой с концентрированным раствором аммиака. На влажное пятно нанести каплю ализарина и вновь обработать его парами аммиака. Подсушить пятно до перехода фиолетовой окраски ализарина в желтую, на фоне которой наблюдается алокрасное пятно «алюминиевого лака».

5. Алуминон (аммонийная соль ауринтрикарбоновой кислоты) с гидроксидом алюминия образует красные хлопья «алюминиевого лака». Реакция протекает медленно. Ее проведению мешает присутствие катионов Cr^{3+} , Fe^{3+} , Ca^{2+} , которые дают аналогичный «лак», разрушаемый при действии NH_4OH или $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$.

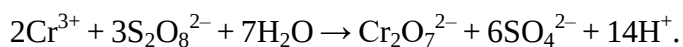


К 2 каплям раствора соли алюминия, подкисленного уксусной кислотой, прибавить 1 – 2 капли 0,01 % раствора алуминона, нагреть на водяной бане и прибавить раствор NH_4OH до появления запаха аммиака и 2 – 3 капли раствора $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$.

Важное значение в анализе имеют также реакции с ацетатом натрия, гидрофосфатом натрия, сульфидом аммония.

Частные аналитические реакции ионов Cr^{3+}

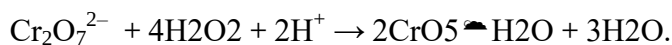
6. Окисление персульфатом аммония $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ иона Cr^{3+} в кислой среде (в присутствии катализатора AgNO_3) с образованием $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, который имеет желто-оранжевую окраску.



В пробирку помещают раствор, содержащий ионы Cr^{3+} , 5 капель 2М H_2SO_4 , небольшое количество персульфата аммония (сухого) и 1-2 капли AgNO_3 . Раствор

нагревают до кипения. Появление желтой окраски указывает на присутствие ионов Cr^{3+} . Реакции мешают ионы Cl^- .

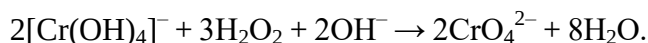
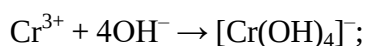
7. Образование пероксосоединений хрома (VI) происходит при действии H_2O_2 на подкисленный раствор дихромата:



Пероксид хрома в водном растворе разлагается до Cr^{3+} и O_2 , поэтому его экстрагируют органическим растворителем. Реакцию необходимо вести без нагревания в отсутствие других окислителей. Реакция очень специфична и используется как проверочная при определении Cr^{3+} . Предел обнаружения хрома 10 мкг.

Раствор, полученный в п. 2.5.6 охлаждают, добавляют к нему 10 капель амилового спирта, 3 – 4 капли перекиси водорода и быстро встряхивают. В присутствии хрома слой органического растворителя окрашивается в синий цвет вследствие образования пероксосоединений хрома (синее кольцо).

8. Пероксид водорода в щелочной среде окисляет ионы Cr^{3+} до CrO_4^{2-} :



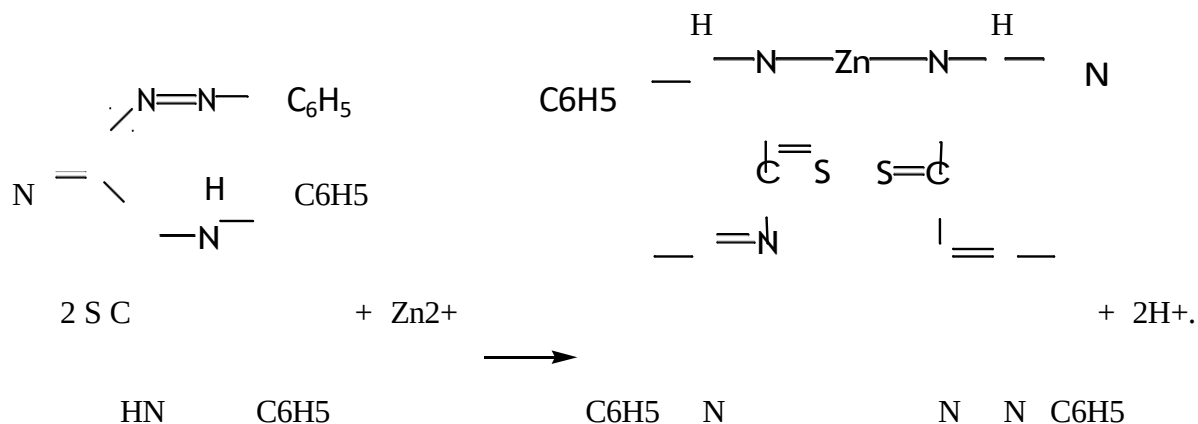
Реакция протекает без нагревания, специфична, сопровождается переходом зеленой окраски гидроксокомплекса хрома (III) в желтую окраску хромат ионов. Хлориды не мешают реакции. Требуется большой избыток щелочи при использовании реакции для обнаружения Cr^{3+} в дробном анализе. Предел обнаружения 10 мкг.

В пробирку вносят раствор, содержащий ионы Cr^{3+} , 4 – 5 капель 6 М NaOH, 3 – 4 капли H_2O_2 и встряхивают. Наблюдают появление желтой окраски в присутствии Cr^{3+} .

Важное значение в анализе имеют реакции Cr^{3+} с ацетатом натрия, гидрофосфатом натрия, окислительно-восстановительные реакции с бромной водой, перманганатом калия и др.

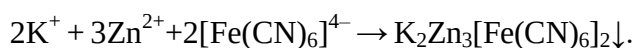
Частные аналитические реакции ионов Zn^{2+}

9. Раствор дитизона в хлороформе или четыреххлористом углероде образует с ионами Zn^{2+} внутрикомплексную соль малиново-красного цвета. Предел обнаружения 0,025 мкг.



В пробирку вносят 2 – 3 капли раствора соли цинка, 2 мл ацетатного буферного раствора и 2 – 3 капли раствора дитизона в хлороформе. Пробирку встряхивают. В присутствии ионов цинка слой органического растворителя окрашивается в красный цвет. В отсутствие ионов Zn^{2+} водный слой окрашивается в оранжевый цвет. Определению мешают катионы, образующие дитизонатные комплексы Pb^{2+} , Sn^{2+} , Cd^{2+} и др., а также ионы CrO_4^{2-} .

10. Гексацианоферрат(II) калия $K_4[Fe(CN)_6]$ с ионами Zn^{2+} образует белый осадок гексацианоферрата(II) калия-цинка $K_2Zn_3[Fe(CN)_6]_2$, нерастворимый в разбавленной HCl, но растворимый в щелочах:



Реакция позволяет открыть ион Zn^{2+} в присутствии ионов Al^{3+} и Cr^{3+} .

К 5 – 10 каплям раствора ZnCl_2 прибавляют 5 – 6 капель раствора $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.

Полученный белый осадок исследуют на растворимость в 2 М HCl .

Частные аналитические реакции ионов Sn^{2+}

11. Соединения висмута (III) восстанавливаются солями олова (II) в щелочной среде до металлического висмута, выпадающего в виде черного осадка:



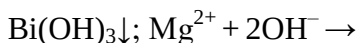
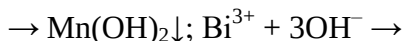
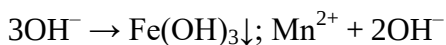
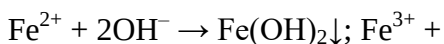
Реакция может использоваться в дробном анализе, если в растворе не присутствуют одновременно ионы Ag^+ и Mn^{2+} .

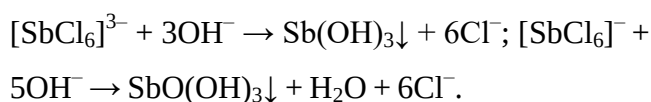
В пробирку вносят 3 – 5 капель раствора соли олова (II) и по каплям прибавляют 2 М раствор NaOH . Вначале выпадает осадок $\text{Sn}(\text{OH})_2$, который при дальнейшем добавлении NaOH растворяется. К полученному раствору прибавляют 1 – 3 капли раствора соли висмута (III). При перемешивании смеси выпадает черный осадок металлического Bi .

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2 КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ КАТИОНОВ IV, V, VI ГРУППЫ

Цель: изучение реакций для катионов, входящих в IV - VI аналитическую группу.

Действие группового реагента на катионы IV группы 1. Групповой реагент, 2 М раствор щелочи KOH , NaOH , осаждает катионы IV группы в виде гидроксидов: $\text{Fe}(\text{OH})_2$ – бледно-зеленого цвета, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ – красно-бурого цвета, $\text{Mn}(\text{OH})_2$, $\text{Bi}(\text{OH})_3$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Sb}(\text{OH})_3$, $\text{SbO}(\text{OH})_3$ – белого цвета.

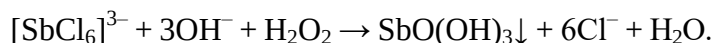
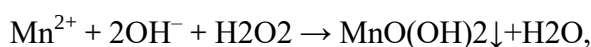




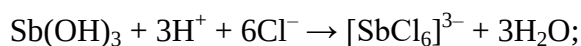
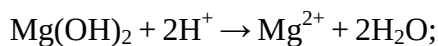
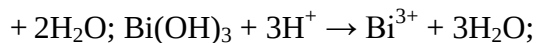
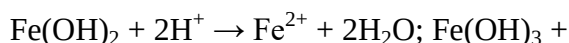
Осадки $\text{Fe}(\text{OH})_2$ и $\text{Mn}(\text{OH})_2$ постепенно окисляются кислородом воздуха и изменяют свою окраску:



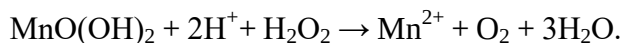
2. При действии раствора щелочи в присутствии окислителей (H_2O_2 , Br_2 и др.) на ионы Fe^{2+} , Mn^{2+} и $\text{Sb}(\text{III})$ сразу выпадают осадки $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{MnO}(\text{OH})_2$ и $\text{SbO}(\text{OH})_3$:



3. Гидроксиды катионов IV группы растворяются в разбавленных сильных кислотах, но не растворяются в избытке щелочи и в растворе аммиака:



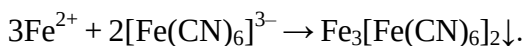
4. Для растворения осадка $\text{MnO}(\text{OH})_2$ помимо кислоты необходимо присутствие восстановителя (H_2O_2 , NaNO_2):



Осадок $\text{Mn}(\text{OH})_2$ можно растворить в достаточно концентрированном растворе HCl при нагревании. Восстановителем в данной реакции является Cl^- - ион: $\text{MnO}(\text{OH})_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2 + 3\text{H}_2\text{O}.$

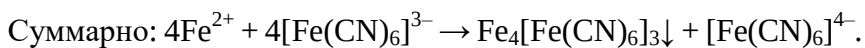
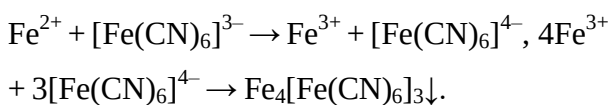
Частные аналитические реакции ионов Fe^{2+}

5. Гексацианоферрат(III) калия $K_3[Fe(CN)_6]$ с катионом Fe^{2+} образует синий осадок «турнбулевой сини»:



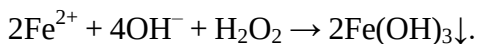
Осадок не растворяется в кислотах, но разлагается щелочами. При избытке реагента осадок приобретает зеленый оттенок. Реакция достаточно чувствительна (предел обнаружения 0,05 мкг) и специфична при не слишком большом избытке других ионов, осадки с которыми «разбавляют» синюю окраску осадка.

В действительности «турнбулева синь» идентична по составу «берлинской лазури» (образующейся при взаимодействии ионов Fe^{3+} с ферроцианидом калия $K_4[Fe(CN)_6]$), благодаря протеканию реакций:



В пробирку вносят 2 – 3 капли раствора соли $Fe(II)$, 1 – 2 капли 2 М раствора HCl и 2 – 3 капли реагента феррицианида калия $K_3[Fe(CN)_6]$. Раствор окрашивается в синий цвет и выпадает синий осадок.

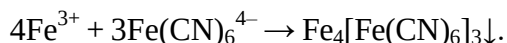
6. Окисление Fe^{2+} до Fe^{3+} возможно при действии многих окислителей ($KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$ в кислой среде, кислорода воздуха и др.). Если ионы Fe^{3+} не обнаружены в растворе, то ионы Fe^{2+} после окисления обнаруживают реакциями на ионы Fe^{3+} . Например, в отсутствие и Fe^{3+} , и Mn^{2+} – по образованию красно-бурого осадка $Fe(OH)_3$ при действии H_2O_2 в щелочной среде (см. 2.4.2):



В пробирку вносят 3 – 5 капель раствора соли $Fe(II)$ и добавляют раствор $NaOH$ до прекращения выпадения белого осадка $Fe(OH)_2$. Добавляют по 2 – 3 капли растворов $NaOH$ и H_2O_2 . Наблюдают изменение окраски в красно-бурую.

Аналитическое значение имеют также реакции комплексообразования ионов Fe^{2+} с диметилглиоксимом, 2,2-дипиридилем и др.

Частные аналитические реакции ионов Fe^{3+} 7. Гексацианоферрат(II) калия $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ с катионами Fe^{3+} образует темно-синий осадок «берлинской лазури»:



Осадок практически не растворяется в кислотах, но разлагается щелочами с образованием $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Предел обнаружения 0,5 мкг.

В пробирку вносят 2 – 3 капли раствора соли $\text{Fe}(\text{III})$, 1 – 2 капли раствора HCl и 2 капли раствора ферроцианида калия $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Раствор окрашивается в синий цвет и выпадает синий осадок «берлинской лазури».

9. Тиоцианат (роданид) - ионы образуют с ионами Fe^{3+} в кислой среде ($\text{pH}=3$) комплексы кроваво-красного цвета, состав которых зависит от концентрации тиоцианата: $\text{Fe}^{3+} + n\text{SCN}^- \rightarrow [\text{Fe}(\text{SCN})]^{3-n}$.

Предел обнаружения 0,25 мкг Fe^{3+} . Определению мешают ионы, образующие с Fe^{3+} устойчивые комплексы (фторид, фосфат, оксалат, тартрат и др.); окислители, восстановители. Ионы Fe^{2+} не мешают.

В пробирку вносят 1 – 2 капли раствора соли $\text{Fe}(\text{III})$, 1 каплю 2 М HNO_3 и 1 – 2 капли раствора KSCN или NH_4SCN . Раствор окрашивается в кроваво-красный цвет. Реакцию можно проводить капельным методом на бумаге.

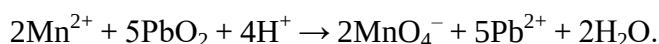
Аналитическое значение имеют реакции образования сульфосалицилатов Fe^{3+} (винокресных в кислой среде, желтых в щелочной) и комплексов с другими органическими реагентами.

Частные аналитические реакции ионов Mn^{2+} 9. Окисление висмутатом натрия в кислой среде:



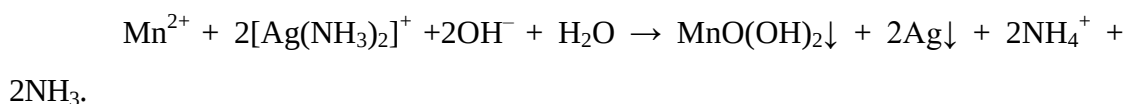
Выполнение реакции. К 1 – 2 каплям раствора нитрата или сульфата $\text{Mn}(\text{II})$ прибавляют 3 – 4 капли 6 М раствора HNO_3 и 5 – 6 капель H_2O , после чего вносят лопаточкой немного порошка NaBiO_3 (избегать избытка!). Перемешав содержимое пробирки, дают постоять 1 – 2 минуты, центрифугируют для отделения избытка висмутата натрия. В присутствии Mn^{2+} раствор становится малиново-фиолетовым в результате образования

марганцевой кислоты. 10. Окисление диоксидом свинца в азотнокислой среде при нагревании:



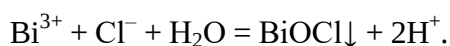
Берут немного порошка PbO_2 и помещают в пробирку, добавляют 1 мл 6 М HNO_3 , нагревают при перемешивании. Добавляют 1 – 2 капли раствора нитрата или сульфата Mn(II) и снова нагревают. Появление малиново- фиолетовой окраски свидетельствует о наличии Mn^{2+} .

Важное значение в анализе имеют реакции Mn^{2+} с карбонатами щелочных металлов, гидрофосфатом натрия; реакция окисления персульфатом аммония в присутствии серной и фосфорной кислот и ионов Ag^+ ; окисление бензидина соединениями Mn^{4+} ; восстановление AgCl (реакция 2.1.4) или аммиаката серебра до металлического серебра ионами Mn^{2+} в щелочной среде:

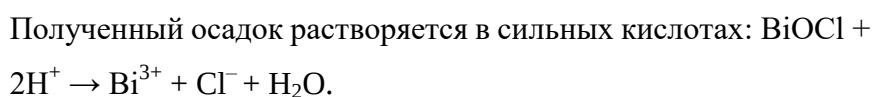


Частные аналитические реакции ионов Bi^{3+}

Гидролиз – одна из характерных реакций катиона Bi^{3+} . При разбавлении растворов солей висмута, особенно, BiCl_3 , выпадает белый осадок основной соли (оксохлорида висмута):

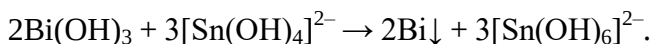


Гидролиз усиливается при повышении pH. Формула BiOCl (и другие аналогичные формулы, например SbOCl) отражает не реальный, а формальный состав осадка, так как иона BiO^+ не существует, а ион Bi^{3+} удерживается в растворе в виде хлоридного комплекса.



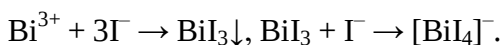
1 – 2 капли раствора хлорида висмута (III) сильно разбавить водой. К полученному осадку прибавить несколько капель 2 М раствора HCl до растворения осадка.

Восстановление висмута (III) до висмута (0) соединениями олова (II). В щелочной среде (pH=10) олово (II) восстанавливает висмут (III) до металлического висмута, выпадающего в виде осадка черного цвета (см. также 2.5.11):



В пробирку вносят 2 – 3 капли солянокислого раствора хлорида олова (II), 8 – 10 капель 2М раствора NaOH до растворения первоначально выпавшего осадка $\text{Sn}(\text{OH})_2$ и добавляют 1 – 2 капли раствора соли висмута (III). Наблюдают выпадение черного осадка – металлического висмута. Избегать недостатка и большого избытка щелочи

12. С иодидами соли висмута (III) в кислом растворе образуют черный осадок BiI_3 , растворимый в избытке реагента с образованием желто-оранжевого раствора, содержащего ионы $[\text{BiI}_4]^-$:



Разбавление раствора водой может сопровождаться образованием желто-оранжевого иодида висмутила:



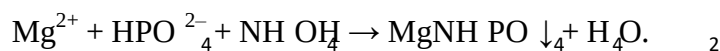
Предел обнаружения висмута 0,5 мкг.

К 3 – 5 каплям солянокислого раствора хлорида висмута (III) добавляют по каплям раствор KI. Наблюдают образование черного осадка. Продолжают добавлять раствор KI по каплям при перемешивании и наблюдают растворение осадка и окрашивание раствора в оранжевый цвет. При добавлении воды к этому раствору и нагревании образуется желтооранжевый осадок.

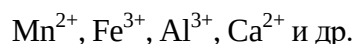
Важное значение в анализе имеют реакции катионов висмута с аммиаком, бихроматом калия, гидрофосфатом натрия и др.

Частные аналитические реакции ионов Mg^{2+}

14. Гидрофосфат натрия Na_2HPO_4 образует с катионами Mg^{2+} в присутствии NH_4OH и NH_4Cl при pH = 9 белый кристаллический осадок магний-аммоний фосфата:

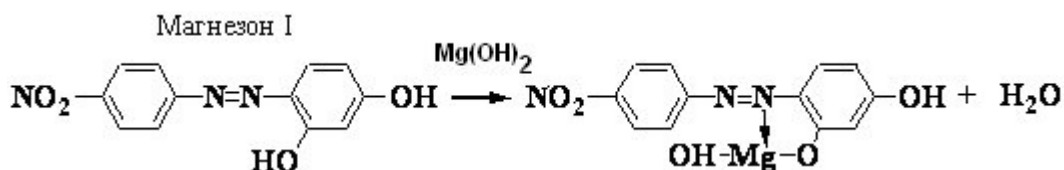


Осадок хорошо растворим в кислотах, малорастворим в воде и 25%-ном растворе аммиака. Проведению реакции мешают катионы, образующие малорастворимые фосфаты:



В пробирку вносят 2 – 3 капли раствора MgCl_2 , 3 – 4 капли 2 М раствора HCl и 2 – 3 капли раствора Na_2HPO_4 . Добавляют 1 каплю фенолфталеина и по каплям при перемешивании 2 М раствор NH_4OH до $\text{pH} = 9$ – до слабо-розовой окраски раствора. При этом наблюдается выпадение кристаллического осадка. Если осадок выпадает не сразу, следует потереть стеклянной палочкой стенки пробирки и выждать 1 – 2 минуты.

15. Магнезон I (n-нитробензолазорезорцин) или магнезон II (n-нитробензолазо-нафтол) при взаимодействии с Mg^{2+} в щелочной среде образуют адсорбционные соединения синего цвета:

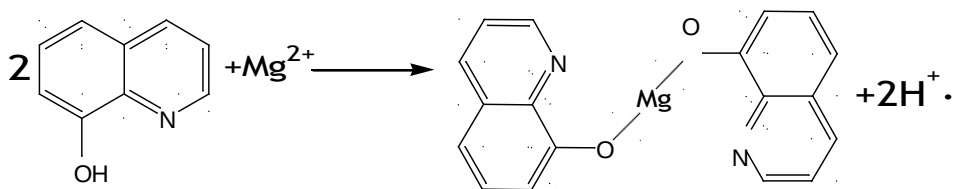


Краситель адсорбируется на поверхности осадка $\text{Mg}(\text{OH})_2$. Предел обнаружения магния 0,9 мкг. Мешают многие катионы, поэтому эту реакцию используют только в систематическом анализе.

К 2 – 3 каплям раствора MgCl_2 прибавить 1 каплю щелочного раствора магнезона. Переход красно-фиолетовой окраски в синюю свидетельствует о наличии ионов магния.

Если раствор окрасился в желтый цвет ($\text{pH} < 7$), добавить несколько капель щелочи.

16. 8-оксихинолин в аммиачной среде ($\text{pH} 8 - 13$) образует с ионами магния желтозеленый кристаллический осадок внутрикомплексной соли.



Осадок растворим в кислотах. Предел обнаружения 0,25 мкг. Реакции не мешают ионы щелочных и щелочноземельных металлов. Большинство остальных катионов (Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Bi^{3+} , Zn^{2+} и др.) дают аналогичный эффект.

В пробирку вносят 2 – 3 капли раствора соли магния, 2 капли раствора аммиака и прибавляют по каплям раствор NH_4Cl до растворения первоначально выпавшего белого осадка $Mg(OH)_2$. Смесь нагревают и по каплям прибавляют раствор 8-оксихинолина до выпадения желто-зеленого кристаллического осадка.

Аналитические эффекты можно наблюдать в реакциях ионов Mg^{2+} с оксалатом аммония, хинализином, дифенилкарбазидом и др.

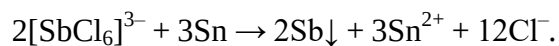
Частные аналитические реакции ионов сурьмы (III) В солянокислом растворе ионы $Sb(III)$ присутствуют в виде хлоридных комплексов $[SbCl_6]^{3-}$.

17. Гидролиз солей сурьмы(III) идет даже при небольшом разбавлении их водой с образованием основных солей белого цвета:

$[SbCl_6]^{3-} + H_2O = SbOCl\downarrow + 5Cl^- + 2H^+$. Реакция обратима: при добавлении HCl осадок растворяется.

Выполнение реакции. В пробирку вносят 2 – 3 капли солянокислого раствора хлорида сурьмы (III) и добавляют по каплям воду до образования белого аморфного осадка. Проверяют его растворимость в растворе HCl .

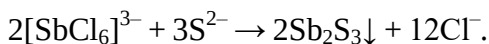
18. Восстановление $Sb(III)$ до металлической сурьмы в кислой среде металлами (Sn , Mg , Zn , Al):



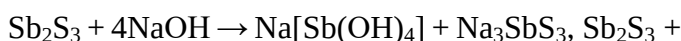
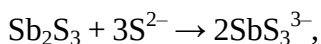
На поверхности металла сурьма осаждается в виде черного осадка.

На кусочек оловянной фольги поместить каплю солянокислого раствора соли сурьмы (III) и дать постоять. Через некоторое время образуется черное пятно металлической сурьмы.

19. Сульфид-ионы в кислой среде осаждают из растворов солей сурьмы(III) оранжевый осадок Sb_2S_3 :



Осадок растворяется в избытке сульфид-ионов (Na_2S), в растворах щелочей, в концентрированной HCl при нагревании:

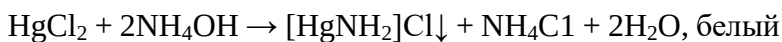
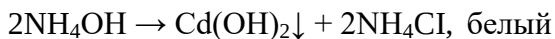
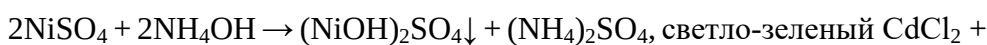
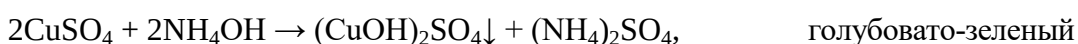


В пробирку вносят 3 капли солянокислого раствора хлорида сурьмы (III), 2 капли концентрированной HCl и прибавляют по каплям раствор сульфида натрия, Na_2S , или аммония. Выпадает оранжевый осадок сульфида сурьмы (III).

В анализе находят применение реакции Sb(III) с фосфорномолибденовой кислотой $\text{H}_3[\text{PMo}_{12}\text{O}_{40}] \cdot x\text{H}_2\text{O}$, с метилфлуороном в присутствии H_2O_2 и HCl , с тетраиодомеркуратом калия $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$, оксихинолином, тиосульфатом натрия.

Действие группового реагента на катионы V группы

1. Раствор аммиака ($\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$ или NH_4OH), добавленный в эквивалентных количествах, осаждает катионы V группы в виде основных солей, гидроксидов и амидокомплексов:



1. В избытке NH_4OH осадки растворяются с образованием амминокомплексов различной окраски. Ярко-синяя окраска аммиаката меди

(II) в отсутствие больших концентраций Ni^{2+} , Co^{2+} позволяет обнаружить ионы Cu^{2+} даже в дробном анализе. Образование комплекса гексаамминкобальта (II) и тетраамминртути(II) происходит в присутствии NH_4Cl при нагревании:

$(\text{CuOH})_2\text{SO}_4 + 8\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow 2[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{OH}^- + 8\text{H}_2\text{O}$, ярко-синий

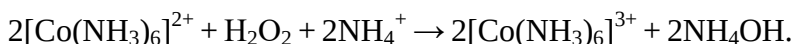
$\text{CoOHCl} + 5\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4^+ \rightarrow [\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+} + \text{Cl}^- + 6\text{H}_2\text{O}$, желто-бурый $(\text{NiOH})_2\text{SO}_4 + 12\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow 2[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{OH}^- + 12\text{H}_2\text{O}$, синий

$\text{Cd}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow [\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 2\text{OH}^- + 4\text{H}_2\text{O}$, бесцветный $[\text{HgNH}_2]\text{Cl} + 2\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4^+ \rightarrow [\text{Hg}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + \text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O}$, бесцветный

$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ окисляется кислородом воздуха до $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ вишнево-красного цвета.

В присутствии окислителей (H_2O_2) образование гексаамминкобальта

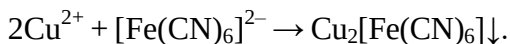
(III) происходит мгновенно:



В четыре пробирки вносят по 3 капли растворов солей Cu^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} , Cd^{2+} и добавляют в каждую 1 – 2 капли 2 М раствора NH_4OH . К полученным осадкам прибавляют при перемешивании несколько капель концентрированного раствора NH_4OH до растворения осадков и наблюдают окраску растворов. К раствору аммиаката кобальта прибавляют 3 – 4 капли 3% раствора H_2O_2 и наблюдают изменение окраски из желто-бурой в вишневую.

Частные аналитические реакции ионов Cu^{2+}

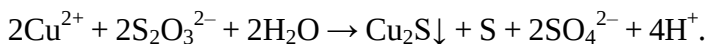
Гексацианоферрат(II) калия $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ образует с ионами Cu^{2+} красно-бурый осадок:



Осадок не растворяется в разбавленных кислотах, но разлагается щелочами с образованием $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и растворяется в 25 %-ном аммиаке. Предел обнаружения 0,1 мкг.

Выполнение реакции. В пробирку вносят 2 – 3 капли раствора соли меди(II) и 1 – 2 капли реактива $K_4[Fe(CN)_6]$. Выпадает красно-бурый осадок ферроцианида меди(II). Реакцию можно проводить на полоске фильтровальной бумаги капельным методом.

3. Тиосульфат натрия $Na_2S_2O_3$ при нагревании осаждает сульфид одновалентной меди:



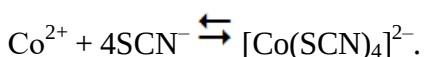
В пробирку вносят 3 – 4 капли раствора соли меди(II), 4 – 5 капель воды, 2 – 3 капли 1 М раствора H_2SO_4 (до явно кислой реакции) и полуторакратный объем насыщенного раствора тиосульфата натрия $Na_2S_2O_3$. Перемешивают, нагревают. Образование темнубурого осадка смеси Cu_2S с серой свидетельствует о присутствии меди в растворе. Поскольку Cd^{2+} с тиосульфатом натрия в кислой среде не образует осадка сульфида, эту реакцию используют для отделения Cu^{2+} от Cd^{2+} .

4. Реакция окрашивания пламени. Соли меди окрашивают бесцветное пламя горелки в синий или зеленый цвет.

Важное значение в анализе имеют реакции восстановления ионов Cu^{2+} до красноватой Cu^0 с металлами, стоящими левее меди в ряду напряжений; с органическими реагентами (купфером и др.). кобальта с гидрофосфатом натрия, тетрароданомеркуратом аммония $(NH_4)_2[Hg(SCN)_4]$.

Частные аналитические реакции ионов Co^{2+}

5. Роданид аммония NH_4SCN в слабокислой среде образует с катионами Co^{2+} комплексное соединение синего цвета:



Для смещения равновесия вправо необходим избыток реактива, проведение реакции в водно-ацетоновой среде или в присутствии экстрагента – амилового спирта. Предел обнаружения 3 мкг. Мешают реакции ионы Cu^{2+} , образующие с реактивом комплексный ион $[Cu(SCN)_4]^{2+}$ желто-бурого цвета, и ионы Fe^{3+} (комплекс кроваво-красного цвета). Поэтому при использовании

данной реакции для обнаружения Co^{2+} в дробном анализе ионы Fe(III) и Cu(II) восстанавливают хлоридом олова(II) до Fe(II) и Cu(I) .

Ионы V^{3+} с роданидом аммония образуют комплекс желтого цвета, который не окрашивает слой органического растворителя.

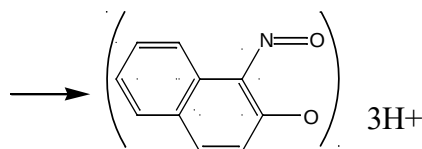
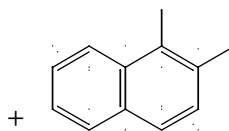
В пробирку вносят 2 – 3 капли раствора соли кобальта (II), прибавляют 8 – 10 капель насыщенного раствора NH_4SCN (или несколько кристалликов NH_4SCN), 5 – 6 капель амилового спирта и встряхивают смесь. Верхний органический слой окрашивается в синий цвет. В присутствии Fe^{3+} появляется красное окрашивание. Прибавляют по каплям раствор SnCl_2 и встряхивают до исчезновения красной и появления синей окраски. $2\text{FeCl}_3 + \text{SnCl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_2 + \text{SnCl}_4$.

7. Реактив Ильинского – 1-нитрозо-2-нафтол – окисляет Co^{2+} до Co^{3+} и образует с Co^{3+} темно-красный осадок внутрикомплексной соли, нерастворимый в уксусной кислоте:

NO

OH

$3 + \text{Co}^{3+} \text{Co} \downarrow$



3

При проведении реакции в кислой среде Fe^{3+} , Fe^{2+} , Cu^{2+} не мешают обнаружению Co^{2+} , поскольку их окрашенные осадки растворимы в минеральных кислотах. Предел обнаружения 0,6 мкг.

В пробирку вносят 1 – 2 капли раствора соли Co(II) , 1 – 2 капли уксусной кислоты, 2 – 3 капли 1%-ного уксуснокислого раствора реагента. При осторожном нагревании выпадает темно-красный осадок.

Реакцию можно проводить капельным методом на фильтровальной бумаге.

Важное значение в анализе имеют реакции ионов кобальта с гидрофосфатом

натрия,

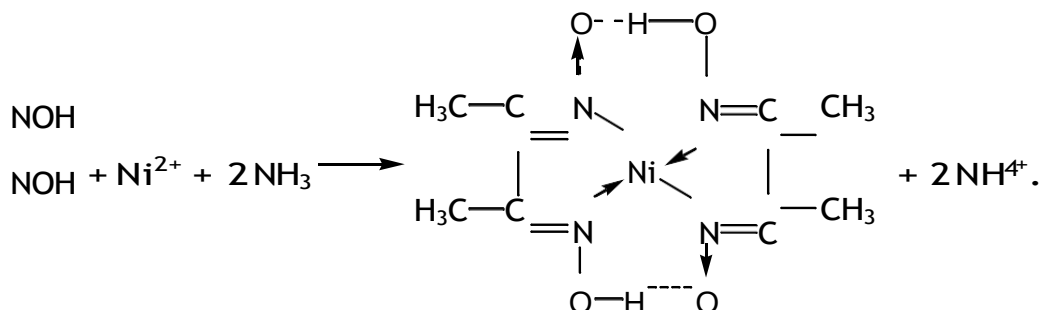
тетрароданомеркуратом(II)

аммония

$(\text{NH}_4)_2[\text{Hg}(\text{SCN})_4]$.

Частные аналитические реакции ионов Ni^{2+}

8. Диметилглиоксим (реактив Чугаева) осаждает катионы Ni^{2+} в аммиачной среде (pH 6-9) в виде внутрикомплексного соединения розово-красного цвета. Предел обнаружения 3,2 мкг.



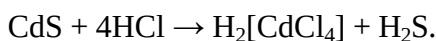
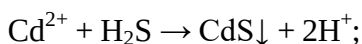
Осадок растворим в сильных кислотах и заметно растворим в концентрированном растворе NH_3 (следует избегать его большого избытка). Реакции мешают ионы Fe^{2+} , поэтому для обнаружения Ni^{2+} необходимо добавление бензола или амилового спирта, которые экстрагируют диметилглиоксимат никеля и окрашиваются при этом в малиновый цвет. Небольшие количества окислителей (бром, иод и др.) увеличивают чувствительность реакции, благодаря переводу никеля (II) в никель (III) и повышению прочности комплекса.

В пробирку вносят 2 – 3 капли раствора соли никеля(II), 2 – 3 капли раствора диметилглиоксима, 2 – 3 капли 2М раствора NH_4OH и 5 капель амилового спирта или бензола. В присутствии Ni^{2+} слой органического растворителя окрашивается в малиновый цвет.

Аналитическое значение имеют также реакции ионов Ni^{2+} с карбонатом и гидрофосфатом натрия с образованием зеленых осадков, реакции с другими органическими реагентами.

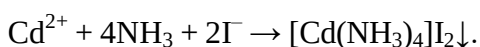
Частные аналитические реакции ионов Cd^{2+}

9. Сероводород H_2S и сульфид-ионы в кислых, нейтральных и щелочных растворах (при $\text{pH} \geq 0,5$) образуют с ионами Cd^{2+} желтый осадок CdS , нерастворимый в едких щелочах и Na_2S , но растворимый в HCl :



В пробирку вносят 2 – 3 капли раствора нитрата кадмия, 2 капли раствора Na_2S . Выпадает желтый осадок. В присутствии ионов меди нейтральный или слабокислый раствор нагревают и прибавляют к нему свежеприготовленный раствор сероводорода до полного осаждения CuS и CdS . Осадок отделяют и нагревают со смесью: 5 капель 2 М раствора HCl и 5 капель воды, при этом сульфид кадмия растворяется, а сульфид меди остается в осадке. Отделив осадок, центрифугат в 2 раза разбавляют водой и действуют сероводородной водой. Образование желтого осадка свидетельствует о наличии кадмия. Другой способ – отделение Cu^{2+} реакцией с $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (2.5.4).

10. Иодид калия KI (избыток) в присутствии избытка NH_4OH образует белый осадок комплексной соли иодида тетраамминкобальта:



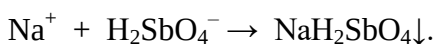
В пробирку вносят 2 – 3 капли раствора нитрата кадмия, 4 капли концентрированного раствора NH_3 , 3 – 4 капли KI .

Ионы кадмия разрушают комплекс $[\text{BiI}_4]^-$ с образованием черного осадка BiI_3 , образуют окрашенные комплексы с некоторыми органическими реагентами (дитизоном, кадионом и др.).

Катионы VI группы

Частные аналитические реакции ионов Na^+

1. Дигидроантимонат (V) калия KH_2SbO_4 образует с катионом Na^+ белый кристаллический осадок NaH_2SbO_4 :



В пробирку вносят 2 – 3 капли раствора соли NaCl и равный объем реактива. Перемешивают стеклянной палочкой и, если осадок не выпадает, трут ею о стенки пробирки и охлаждают. Убеждаются в том, что осадок кристаллический. При проведении реакции $\text{pH} = 7$.

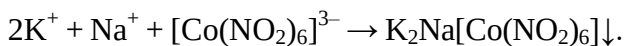
Мешают катионы лития, аммония, магния.

2. Окрашивание пламени. Соли натрия окрашивают пламя в желтый цвет. Окраска устойчивая, не исчезает в течение нескольких секунд. Реакция

очень чувствительная. Вывод о присутствии натрия надо делать с большой осторожностью, только при очень яркой окраске пламени.

Важное значение для обнаружения ионов Na^+ имеет высокочувствительная реакция с цинкуранилацетатом с образованием характерных желтых кристаллов. Частные аналитические реакции ионов K^+

3 Гексанитрокобальтат (III) натрия $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ образует с катионом K^+ кристаллический осадок желтого цвета (pH 4–7):



Обнаружению мешает ион NH_4^+ , необходимо его удаление.

В пробирку вносят 1 – 2 капли раствора соли калия, прибавляют 2М CH_3COOH до pH = 5, добавляют 2 – 3 капли свежеприготовленного раствора реагента $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$. Появление желтого осадка говорит о наличии ионов калия. Если осадок не выпадает, необходимо потереть стеклянной палочкой о стенки пробирки. Убедитесь в том, что осадок кристаллический.

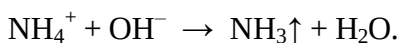
2. Окрашивание пламени. Ионы K^+ окрашивают пламя в бледно-фиолетовый цвет.

Платиновую или нихромовую проволочку тщательно очистить, для чего смочить ее в растворе HCl и прокалить в пламени горелки до полного исчезновения окраски пламени. Ушком раскаленной проволочки прикоснуться к кристаллам соли калия и внести ее в пламя горелки. Фиолетовое окрашивание пламени лучше наблюдать через синее стекло.

Обнаружение ионов калия можно провести с гидротартратом натрия, $\text{NaHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$; хлорной кислотой, HClO_4 ; гексахлороплатинатом натрия, $\text{Na}_2[\text{PtCl}_6]$ и др.

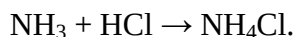
Частные аналитические реакции ионов NH_4^+

3. Едкие щелочи NaOH , KOH при нагревании разлагают соли и гидроксид аммония с выделением газообразного аммиака:



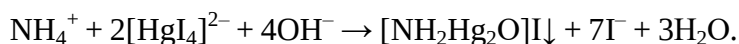
В пробирку вносят 8 – 10 капель раствора соли аммония, 8 – 10 капель раствора щелочи и нагревают. Выделение аммиака обнаруживают по

характерному запаху, по изменению окраски влажной индикаторной бумаги, поднесенной к отверстию пробирки (не касаться стенок!), а также по появлению белого дыма NH_4Cl , если стеклянную палочку, смоченную концентрированной HCl , подержать в парах NH_3 :



Красная лакмусовая бумага в парах синее, а бесцветная фенолфталеиновая бумага окрашивается в малиновый цвет.

4. Реактив Несслера $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$ с KOH образует с катионом NH_4^+ красно-бурый аморфный осадок $[\text{NH}_2\text{Hg}_2\text{O}]\text{I}$:



В пробирку вносят 2 – 3 капли анализируемого раствора или соли аммония, 4 – 5 капель концентрированного раствора NaOH , выпавшие гидроокиси тяжелых металлов центрифугируют. К центрифугату добавляют 6 – 8 капель реактива Несслера (необходим избыток). В присутствии катионов NH^+ выпадает красно-бурый осадок.

5. Удаление иона аммония. Ион NH_4^+ мешает обнаружению ионов Na^{+4} и K^+ , поэтому его необходимо удалить из раствора перед обнаружением этих ионов. Для удаления иона аммония обычно используют реакцию (2.6.5) и летучесть его солей при нагревании.

В пробирку помещают 6 – 8 капель раствора, содержащего соль аммония, добавляют одну каплю фенолфталеина и Na_2CO_3 (сухую соль) или концентрированный раствор NaOH до ярко малиновой окраски ($\text{pH} = 10$). Содержимое пробирки нагревают, прозрачный центрифугат переносят в фарфоровую чашку, выпаривают досуха до исчезновения белого дыма. Сухой остаток растворяют в 3 – 4 каплях дистиллированной воды и в 1 капле раствора проверяют полноту удаления иона аммония реактивом Несслера. Если NH^+ полностью не удален, операцию повторяют до полного удаления иона аммония из раствора.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ АНИОНОВ

Цель: изучение реакций, используемых в качественном анализе анионов

В форме анионов существуют обычно *p*-элементы IV–VII групп 2, 3, 4 и, реже, 5 и 6 периодов периодической системы элементов Д. И. Менделеева. В виде анионов в растворе могут быть бор – элемент III группы 2 периода и ионы *d*-элементов в их высших степенях окисления. Для элементов с переменной степенью окисления характерно образование нескольких анионов с различными свойствами (Cl^- , ClO^- , ClO_3^- , ClO_4^-). Большинство *p*-элементов образуют анионы кислородсодержащих кислот: SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , NO_3^- , и только для *p*-элементов главных подгрупп VI и VII групп характерно образование анионов бескислородных кислот: Cl^- , Br^- , I^- , S^{2-} .

Аналитические классификации анионов основаны на их окислительно-восстановительных свойствах, способности образовывать с катионами малорастворимые соединения, на реакциях взаимодействия некоторых анионов с кислотами с выделением газообразных продуктов. В отличие от катионов, общепринятой классификации анионов, учитывающей все эти свойства, не существует.

Таблица 3 - Классификация анионов, основанная на реакциях осаждения

Группа	Анионы	Групповой признак	Групповой реагент
I	SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, CO_3^{2-} , 2 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, PO_4^{3-} , SiO_3^{2-} , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, F^- , $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$ (BO_2^-), AsO_3^{3-} , AsO_4^{3-}	Соли бария и серебра не растворимы в воде, но растворимы в HNO_3 , HCl (за исключением BaSO_4).	BaCl_2 в нейтральной или слабощелочной среде
II	S^{2-} , Cl^- , Br^- , I^- , SCN^- , CN^- , IO_3^- , BrO_3^-	Соли бария растворимы, а соли серебра нерастворимы в воде и разбавленной HNO_3 (кроме BrO_3^-).	AgNO_3 в присутствии 2 М HNO_3
III	NO_3^- , NO_2^- , CH_3COO^- , MnO_4^- и др.	Соли бария и серебра растворимы в воде	Отсутствует

Таблица 4 - Классификация анионов по их окислительно-восстановительным свойствам

Группа	Анионы	Групповой признак	Групповой реагент
I	NO_2^- , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, AsO_4^{3-} , BrO_3^-	<i>Окислители:</i> выделение свободного иода	$\text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4$
	NO_3^- , NO_2^- , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, MnO_4^-	<i>Окислители:</i> выделение MnCl_6^{2-} бурого цвета	$\text{MnCl}_2 + \text{HCl}(\text{конц.})$
II	S^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, NO_2^- , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, Cl^- , Br^- , I^- , SCN^- , CN^- , AsO_3^{3-}	<i>Восстановители:</i> обесцвечивание раствора перманганата калия с образованием Mn^{2+}	$\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$
	S^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, AsO_3^{3-}	<i>Восстановители:</i> восстановление I_2 до I^- , исчезновение синей окраски	I_2 в $\text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (крахмал)
III	SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , CH_3COO^- , SiO_3^{2-} , $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$ (BO_2^-)	Индифферентные	Отсутствует

Качественные реакции анионов I группы

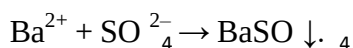
Раствор BaCl_2 с анионами I группы: SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, CO_3^{2-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, PO_4^{3-} , SiO_3^{2-} при pH 7 – 9 образует осадки белого цвета. Наиболее растворимым является BaS_2O_3 , поэтому $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ осаждается ионами Ba^{2+} только из концентрированных растворов и не осаждается ионами Sr^{2+} . Осадки BaCO_3 , BaSO_3 , BaS_2O_3 растворяются в минеральных кислотах с выделением газов CO_2 и SO_2 , а растворение BaS_2O_3 сопровождается помутнением раствора вследствие выделения свободной серы. Осадки $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ и BaCO_3 растворимы в уксусной кислоте при обычных условиях, а BaC_2O_4 – при кипячении.

Катионы Ag^+ также осаждают указанные анионы I группы из водных растворов, но осадки растворимы в азотнокислом растворе. Соли свинца этих анионов также малорастворимы в воде.

Из многочисленных аналитических реакций анионов предлагается выполнить основные реакции, необходимые для обнаружения анионов при совместном присутствии в смеси веществ.

Реакции обнаружения сульфат-иона, SO_4^{2-}

1. Хлорид бария с SO_4^{2-} образует белый кристаллический осадок BaSO_4 , практически нерастворимый в кислотах:

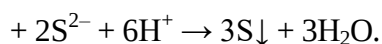
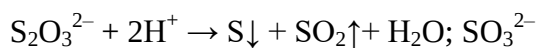


Осадок частично растворим в концентрированной H_2SO_4 : $\text{BaSO}_4 +$



К 2 – 3 каплям раствора Na_2SO_4 , подкисленного несколькими каплями 2 М HCl , добавляют 1 – 2 капли раствора BaCl_2 . Образуется белый осадок BaSO_4 .

Реакцию с BaCl_2 можно сделать селективной для определения SO_4^{2-} после устранения мешающего влияния белого осадка серы, образующегося при подкислении раствора, содержащего ион $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ или смесь ионов SO_3^{2-} и S_3^{2-} :



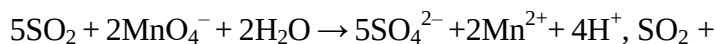
Для этого в испытуемый раствор предварительно следует добавить HCl (1:1), прокипятить с целью удаления SO_2 (и H_2S), белый осадок серы отфильтровать и только после этого добавлять BaCl_2 .

Сульфат-ионы обнаруживают также микрокристаллоскопической реакцией с солями кальция, по обесцвечиванию родизоната бария, по реакции с карбонатом бария и фенолфталеином в нейтральной среде и др.

Реакции обнаружения сульфит-иона, SO_3^{2-}

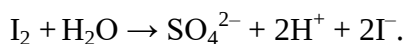
Минеральные кислоты разлагают сульфиты (как в водном растворе, так и при действии на соли) с выделением SO_2 , имеющего запах горячей серы: $\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$, $\text{SrSO}_3 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Sr}^{2+} + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$.

Разложение усиливается при нагревании и понижении pH среды. Выделяющийся SO_2 проявляет восстановительные свойства –обесцвечивает раствор I_2 и KMnO_4 . Предел обнаружения 20 мкг.



К 2 – 3 каплям раствора, содержащего SO_3^{2-} , прибавляют 2 – 3 капли 1 М раствора H_2SO_4 и 1 – 2 капли разбавленного раствора KMnO_4 . После нагревания раствор KMnO_4 обесцвечивается. Вместо KMnO_4 можно использовать раствор I_2 , к которому добавлено несколько капель крахмала. Наблюдается исчезновение синей окраски.

2. Окислители (KMnO_4 , I_2) окисляют в растворе ионы SO_3^{2-} до SO_4^{2-} (как и SO_2). Предел обнаружения 5 мкг.

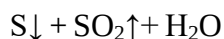
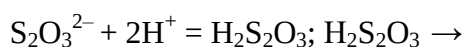


В пробирку помещают 1 – 2 капли раствора KMnO_4 , добавляют 3 – 4 капли 1М раствора H_2SO_4 и по каплям раствор Na_2SO_3 до обесцвечивания реакционной смеси. В другую пробирку помещают 1 – 2 капли раствора I_2 , 2 – 3 капли раствора крахмала и по каплям добавляют раствор Na_2SO_3 до обесцвечивания реакционной смеси.

Для обнаружения сульфит-ионов используют также его способность восстанавливаться цинком до H_2S , реакции с красителями (обесцвечивание фуксина, малахитового зеленого) и др.

Реакции обнаружения тиосульфат-иона, $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$

3. Кислоты разлагают тиосульфаты с выделением тиосерной кислоты, которая распадается на SO_2 и S:



Предел обнаружения 10 мкг.

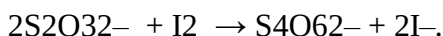
К 2 – 3 каплям раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ добавляют 2 – 3 капли 2М раствора HCl . Раствор мутнеет вследствие выделения серы.

Этой реакцией можно обнаружить $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ в присутствии всех анионов, за исключением пары SO_3^{2-} и S^{2-} , также выделяющей серу в кислой среде:



В их присутствии $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ обнаруживают в растворе после осаждения ионами Sr^{2+} других анионов I группы.

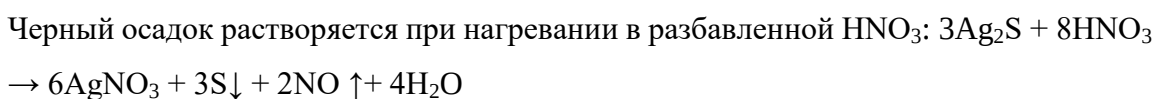
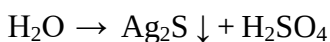
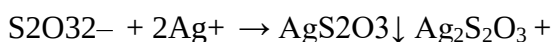
4. Раствор иода окисляет $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ до тетратионат-иона в слабокислой, нейтральной и слабощелочной среде (pH не более 8):



Предел обнаружения 5 мкг.

К 2 – 3 каплям раствора I_2 добавляют 1 каплю крахмала, 3 – 5 капель (до обесцвечивания) раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

5. Нитрат серебра AgNO_3 образует с $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ белый осадок $\text{Ag}_2\text{S}_2\text{O}_3$, который быстро желтеет, буреет и становится черным за счет образования Ag_2S (процесс ускоряется при нагревании):



Тиосульфат серебра растворяется в избытке тиосульфата натрия с образованием комплексных соединений. Следовательно, осадок $\text{Ag}_2\text{S}_2\text{O}_3\downarrow$ может выпасть на холоду только при избытке ионов серебра.

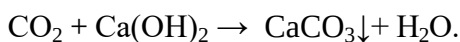
Предел обнаружения 10 мкг.

К 2 – 3 каплям раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ добавляют 3 – 5 капель раствора AgNO_3 , нагревают и перемешивают. Выпавший белый осадок желтеет, буреет и становится черным.

При обнаружении в растворе иона S^{2-} , сразу образующего черный Ag_2S , мешающее влияние сульфид-иона устраняют осаждением его солями свинца в уксуснокислой среде или кадмия в нейтральной.

Реакции обнаружения карбонат-иона, CO_3^{2-}

6. Минеральные кислоты взаимодействуют с карбонатами и гидрокарбонатами с выделением CO_2 . Аналитическим эффектом является выделение характерных пузырьков газа CO_2 , который вызывает помутнение известковой или баритовой воды:



При большой концентрации CO_2 муть исчезает:



К 5 – 6 каплям раствора Na_2CO_3 добавляют 5 – 6 капель 2 М раствора HCl и наблюдают выделение пузырьков газа без цвета и запаха. Дополнительный аналитический эффект можно получить, используя газоотводную трубку, конец которой помещен в пробирку с известковой водой для улавливания CO_2 . При добавлении кислоты к сухому карбонату реакция происходит бурно («с шипением»).

Помутнение известковой воды происходит и при поглощении SO_2 , выделяющегося из подкисленных растворов сульфита и тиосульфата (реакции . 3.1.2 и 3.1.4). Для устранения мешающего влияния ионы $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ и SO_3^{2-} предварительно окисляют до SO_4^{2-} раствором H_2O_2 при нагревании.

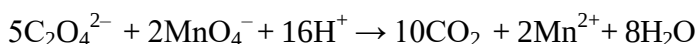
Реакции обнаружения оксалат-иона, $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$

8. Нитрат серебра AgNO_3 образует с ионами $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ белый творожистый осадок $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$, растворимый в HNO_3 и 25%-ном NH_3 . При действии HCl на оксалат серебра образуется AgCl .



К 2 – 3 каплям раствора оксалата аммония в трех пробирках добавляют равный объем раствора AgNO_3 . Исследуют растворимость выпавшего осадка в 2М HCl , в 25%-ном NH_3 и в HNO_3 .

9. Перманганат калия KMnO_4 при нагревании в сернокислой среде окисляет ионы $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ до CO_2 , обесцвечиваясь при этом:



К 2 – 3 каплям раствора оксалата аммония добавляют 3 – 5 капель раствора серной кислоты, нагревают до 60 – 70 °С и медленно, по каплям прибавляют разбавленный раствор KMnO_4 . Наблюдают обесцвечивание раствора и выделение пузырьков газа.

Дополнительный аналитический эффект можно получить, используя газоотводную трубку, конец которой помещен в пробирку с известковой водой для улавливания CO_2 .

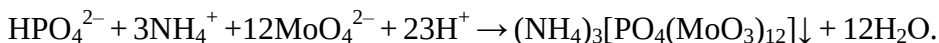
Реакции обнаружения ортофосфат-иона, PO_4^{3-}

10. Магнезиальная смесь (раствор, содержащий MgCl_2 , NH_3 , NH_4Cl) с ионами PO_4^{3-} и HPO_4^{2-} образует белый кристаллический осадок MgNH_4PO_4 , нерастворимый в аммиаке, но растворимый в HCl и CH_3COOH . Предел обнаружения 5 мкг. $\text{PO}_4^{3-} + \text{Mg}^{2+} + \text{NH}_4^+ \rightarrow \text{MgNH}_4\text{PO}_4\downarrow$;



К 2 – 3 каплям раствора Na_2HPO_4 прибавляют 4 – 5 капель магнезиальной смеси и перемешивают. Образуется белый кристаллический осадок магнийаммонийфосфата.

11. Молибденовая жидкость (раствор $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ в HNO_3) образует с ионами PO_4^{3-} желтый кристаллический осадок $(\text{NH}_4)_3\text{H}_4[\text{P}(\text{Mo}_2\text{O}_7)_6]$ или $(\text{NH}_4)_3[\text{PO}_4(\text{MoO}_3)_{12}]$:



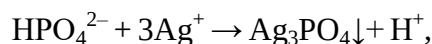
Осадок растворим в избытке фосфата, щелочах и в NH_3 : $(\text{NH}_4)_3[\text{PO}_4(\text{MoO}_3)_{12}]\downarrow + 24\text{NH}_3 + 12\text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 + 12(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$.

Предел обнаружения фосфата составляет 0,5 мкг и может быть понижен при введении твердого NH_4NO_3 . Необходим избыток молибденовой жидкости.

В пробирку помещают 1 – 2 капли раствора Na_2HPO_4 , 3 – 5 капель молибденовой жидкости (или 6 – 7 капель концентрированной HNO_3 , несколько кристалликов NH_4NO_3 и 6 – 9 капель раствора молибдата аммония) и слегка нагревают (40 – 50°С). Образуется желтый кристаллический осадок.

В присутствии ионов-восстановителей: $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, SO_3^{2-} , S^{2-} , большого количества Cl^- происходит восстановление молибдат-иона и $[\text{PO}_4(\text{MoO}_3)_{12}]^{3-}$ до «молибденовой сини» (соединений молибдена в низших степенях окисления). В таком случае перед обнаружением фосфат-иона восстановители окисляют 6М HNO_3 при кипячении. Ион SiO_3^{2-} в тех же условиях образует молибдосиликат аммония $(\text{NH}_4)_4\text{Si}(\text{Mo}_3\text{O}_{10})_4$ желтого цвета, который, в отличие от молибдофосфата аммония, растворим в HNO_3 .

12 Нитрат серебра образует с ионами PO_4^{3-} (HPO_4^{2-}) осадок желтого цвета Ag_3PO_4 , растворимый в азотной кислоте и концентрированном аммиаке:



К 2 – 3 каплям раствора Na_2HPO_4 прибавляют 1 – 2 капли раствора AgNO_3 .

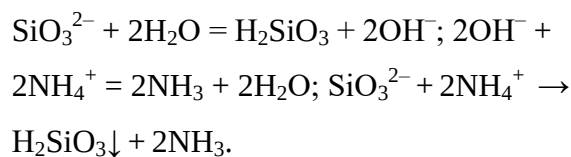
Выпавший осадок исследуют на растворимость в HNO_3 и NH_3 .

Реакции обнаружения силикат-иона, SiO_3^{2-}

12. Разбавленные кислоты при медленном! добавлении к раствору силиката натрия выделяют студенистый осадок (гель) $\text{pSiO}_2 \cdot \text{tH}_2\text{O}$ кремниевых кислот. При неоднократном выпаривании раствора с концентрированной HCl досуха кремниевая кислота переходит в практически нерастворимое в кислотах состояние и при обработке раствором кислоты осаждается (так можно обнаружить SiO_3^{2-} в присутствии всех анионов).

К 2 – 3 каплям раствора силиката натрия добавляют по каплям, медленно, 2М HCl , нагревая при этом пробирку. Образуется белый студенистый осадок.

13. Соли аммония выделяют из растворов силикатов кремниевую кислоту полнее, чем кислоты (усиление гидролиза до H_2SiO_3). Так обнаруживают SiO_3^{2-} в присутствии всех анионов:



К 4 – 5 каплям раствора силиката прибавляют 3 капли раствора NH_4Cl и нагревают. Образуется белый студенистый осадок.

Качественные реакции анионов II группы

Групповым реагентом на анионы второй группы (из приведенных в табл.3.1, изучаются S^{2-} , Cl^- , Br^- , I^- , SCN^-) является водный раствор AgNO_3 в 2М HNO_3 . Из образующихся осадков солей серебра только Ag_2S растворяется в азотной кислоте при нагревании. Бариевые соли указанных анионов растворимы в воде. Эти анионы обладают восстановительными свойствами, наиболее выраженными у сульфид-иона. Анионы Cl^- , Br^- , I^- и SCN^- образуют сильные одноосновные кислоты и практически не гидролизуются в водном растворе. Для этих анионов характерны также реакции комплексообразования.

Реакции обнаружения сульфид-иона, S^{2-}

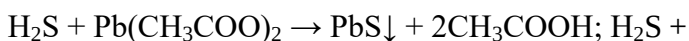
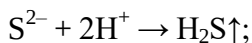
1. Нитрат серебра образует с S^{2-} черный осадок Ag_2S , нерастворимый в NH_3 , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, KCN , но растворимый при нагревании в 2 М HNO_3 . По образованию Ag_2S сульфид-ион можно обнаружить в присутствии всех анионов. $\text{S}^{2-} + 2\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Ag}_2\text{S}\downarrow$,



К 1 – 2 каплям раствора Na_2S прибавляют 1-2 капли раствора AgNO_3 .

Образуется черный осадок.

2. Разбавленные кислоты (H_2SO_4 или HCl) разлагают растворимые и малорастворимые в воде сульфиды с выделением H_2S , который можно обнаружить по характерному запаху тухлых яиц или по почернению фильтровальной бумаги, пропитанной раствором ацетата свинца или гидроксокомплекса свинца.



В пробирку вносят 2 – 3 капли раствора Na_2S и прибавляют 3 – 4 капли раствора H_2SO_4 или HCl . Ощущается характерный запах сероводорода. К

отверстия пробирки подносят смоченную раствором ацетата свинца или гидроксокомплекса свинца фильтровальную бумагу и наблюдают образование черного осадка (пятна) PbS.

H₂S ядовит и все работы с его выделением следует проводить под тягой!

3. Соли кадмия образуют с ионом S²⁻ желтый осадок, растворимый в концентрированной HCl или разбавленной HNO₃: $S^{2-} + Cd^{2+} \rightarrow CdS\downarrow$.

Реакцией с Cd²⁺ можно обнаружить S²⁻ в присутствии всех анионов. Кроме того, осаждение в виде CdS используют для отделения S²⁻ от других серосодержащих анионов. Лучше использовать малорастворимую соль CdCO₃, чтобы оставить в растворе SO₃²⁻.

В пробирку вносят 2 – 3 капли раствора Na₂S и прибавляют 3 – 4 капли раствора H₂SO₄ или HCl. Ощущается характерный запах сероводорода. К отверстию пробирки подносят фильтровальную бумагу, смоченную раствором ацетата свинца или гидроксокомплекса свинца, и наблюдают образование черного осадка (пятна) PbS.

Сульфид-ион вступает в многочисленные реакции осаждения с разными катионами; восстанавливает раствор иода и перманганата с выделением серы и др. Важное аналитическое значение имеет его реакция с нитропруссидом натрия в щелочной или аммиачной среде с образованием комплексного аниона фиолетового цвета: $S^{2-} + [Fe(CN)_5NO]^{2-} = [Fe(CN)_5NOS]^{4-}$

Реакции обнаружения хлорид-иона, Cl⁻

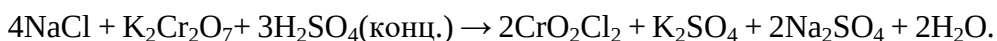
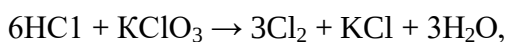
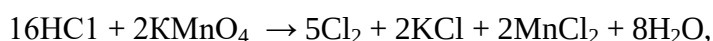
4. Нитрат серебра образует с Cl⁻ белый творожистый осадок AgCl, нерастворимый в HNO₃, но легко растворимый в растворах NH₃ (2.1.2), (NH₄)₂CO₃, Na₂S₂O₃ и KCN. Предел обнаружения 10 мкг.

Cl⁻ + Ag⁺ → AgCl↓ (темнеет на свету). Аналитически важным является свойство осадка AgCl растворяться в 12 %-ном карбонате аммония, в отличие от AgBr, AgI, AgSCN:



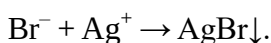
К 2 – 3 каплям раствора, содержащего хлорид-ионы, добавляют 2 – 3 капли раствора AgNO_3 . Образуется белый творожистый осадок. Проверяют его растворимость в растворах указанных веществ.

Обнаружить Cl^- ионы реакциями с нитратом серебра и аммиаком в присутствии больших количеств Br^- , I^- и SCN^- можно после их окисления H_2O_2 в уксуснокислом растворе и связывания Br_2 и I_2 8-оксихинолином. Сильные окислители KMnO_4 , MnO_2 , PbO_2 и др. в кислой среде окисляют хлорид ионы до Cl_2 , обнаруживаемого по посинению иодидкрахмальной бумаги; $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ образует в сернокислой среде с твердыми хлоридами краснобурые пары хлорида хрома CrO_2Cl_2 :



Реакции обнаружения бромид-иона, Br^-

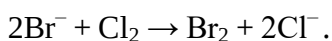
5. Нитрат серебра образует с Br^- бледно-желтый осадок AgBr , нерастворимый в HNO_3 , малорастворимый в NH_3 , практически нерастворимый в $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, и хорошо растворимый в $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ и KCN .



Предел обнаружения 5 мкг.

К 2 – 3 каплям раствора, содержащего бромид-ионы, добавляют 2 – 3 капли раствора AgNO_3 . Образуется бледно-желтый осадок (окраска зависит от размера частиц – при мелких почти белый).

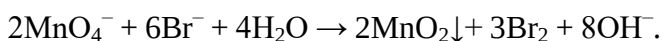
6. Хлорная вода - водный раствор Cl_2 (а также NaClO , KMnO_4 , KBrO_3 , хлорамин и другие окислители в кислой среде) окисляет Br^- -ионы до свободного Br_2 , окрашивающего водный раствор в желто-бурый цвет, а слой органического растворителя (CHCl_3 , CCl_4 , C_6H_6) – в оранжевый цвет.



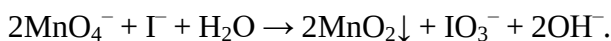
При избытке Cl_2 органический слой становится светло-желтым: $\text{Br}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{BrCl}$
Реакции мешает присутствие I^- иона и анионов-восстановителей первой группы.

К 3 – 4 каплям раствора KBr или NaBr добавляют 2 – 3 капли 1М раствора H_2SO_4 , 4 – 5 капель органического растворителя (CHCl_3 , CCl_4 , C_6H_6) и по каплям при встряхивании хлорную воду. Наблюдают окрашивание органического слоя в оранжевый цвет.

7. Перманганат калия в нейтральной или слабощелочной среде в присутствии Cu^{2+} (катализатор) окисляет Br^- -ионы до Br_2 :



Бром обнаруживают по реакции с флуоресцеином, который с парами брома образует тетрабромфлуоресцеин (эозин) красного цвета. Проведению этой реакции не мешают I^- ионы, так как в этих условиях они окисляются до ионов IO_3^- :



К 4 – 5 каплям раствора KBr добавляют 2 – 3 капли соли Cu^{2+} , 1 – 2 капли 2М раствора NaOH (если $\text{pH} < 7$), по каплям раствор KMnO_4 до исчезающей красно-фиолетовой окраски, слегка нагревают и подносят к отверстию пробирки фильтровальную бумажку, смоченную флуоресцеином.

Реакции обнаружения иодид-иона, I^-

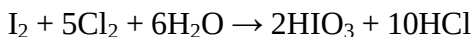
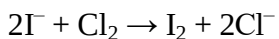
8. Нитрат серебра образует с ионами I^- желтый осадок AgI , нерастворимый в HNO_3 , NH_3 ,

$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, но хорошо растворимый в $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ и KCN . Предел обнаружения 1 мкг. $\text{I}^- + \text{Ag}^+ \rightarrow \text{AgI}\downarrow$

К 2 – 3 каплям раствора, содержащего ионы I^- , добавляют 2 – 3 капли раствора AgNO_3 .
Образуется желтый осадок.

9. Хлорная вода окисляет ионы I^- до I_2 . Водный раствор приобретает при этом желтобурый цвет, а слой органического растворителя (CHCl_3 , CCl_4 , C_6H_6) – красно-фиолетовый цвет.

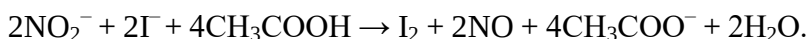
При избытке хлорной воды происходит дальнейшее окисление иода и органический слой обесцвечивается:



Кроме того, образующийся молекулярный иод обнаруживается реакцией с крахмалом, который образует с I_2 (точнее с I_3^-) комплекс синего цвета.

К 2 – 3 каплям раствора KI или NaI прибавляют 2 – 3 капли 1М раствора H_2SO_4 , 1 – 2 капли крахмала или 3 – 5 капель органического растворителя (CHCl_3 , CCl_4 , C_6H_6). Затем по каплям при встряхивании добавляют хлорную воду и наблюдают изменение окраски в соответствии с протекающими реакциями.

10. Нитрит калия (натрия) в среде H_2SO_4 , HCl , CH_3COOH окисляет Γ^- до I_2 (но не окисляет Br^- -ионы). Реагирующие с иодом ионы-восстановители ($\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, SO_3^{2-} и S^{2-}) мешают реакции.

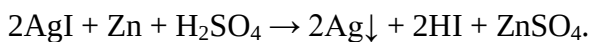


Эту реакцию используют для обнаружения Γ^- , NO_2^- , их совместного присутствия и для удаления Γ^- в виде I_2 при нагревании раствора.

В пробирке к 2 – 3 каплям раствора KI прибавляют 1 – 2 капли 1М раствора H_2SO_4 (HCl , CH_3COOH) и 2 – 3 капли раствора NaNO_2 или KNO_2 , несколько капель амилового спирта и встряхивают. Органический слой окрашивается в красно-фиолетовый цвет. Можно использовать 1 – 2 капли раствора крахмала и наблюдать синее окрашивание водного слоя.

Обнаружить Γ^- -ионы можно реакцией образования ярко-желтого осадка PbI_2 (реакция «золотого дождя» для обнаружения иона Pb^{2+} , 2.1.7); черного осадка BiI_3 , растворяющегося в избытке Γ^- с образованием желто-оранжевого комплексного иона $[\text{BiI}_4]^-$ (2.4.13). Иодид-ионы окисляются в кислой среде многими окислителями: H_2O_2 , KMnO_4 , FeCl_3 , KBrO_3 и др.

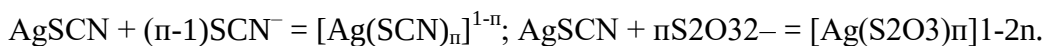
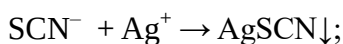
11. Растворение AgI и AgBr и последовательное обнаружение ионов Γ^- и Br^- . Растворение проводят в серной кислоте в присутствии восстановителя – металлического цинка:



При совместном присутствии в растворе ионы Γ^- и Br^- можно обнаружить, добавляя по каплям хлорную воду к сернокислому раствору галогенидов в присутствии органического растворителя. В первую очередь как более сильный восстановитель окисляется Γ^- до I_2 (краснофиолетовый цвет органического слоя). Избыток хлорной воды окисляет I_2 до бесцветной HIO_3 . Далее происходит окисление Br^- до Br_2 (оранжевый цвет органического слоя), а при большом избытке хлорной воды органический слой становится желтым из-за образования BrCl .

Реакции обнаружения тиоцианат-иона, SCN^-

12. Нитрат серебра образует с SCN^- белый творожистый осадок AgSCN . Осадок не растворим в HNO_3 и $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, частично растворим в водном NH_3 , в избытке тиоцианат-ионов и легко растворим в $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, KCN.



К 2 – 3 каплям раствора, содержащего SCN^- -ионы, добавляют 2 – 3 капли раствора AgNO_3 . Образуется белый творожистый осадок. Проверяют его растворимость в KSCN, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, NH_3 и HNO_3 .

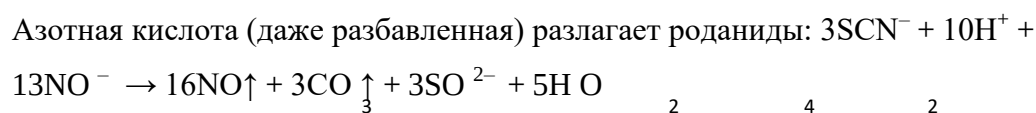
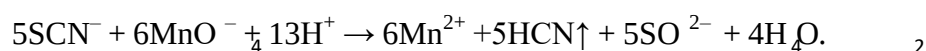
13. Соли железа (III) образуют с SCN^- комплексы кроваво-красного цвета $[\text{Fe}(\text{SCN})_{\text{p}}]^{3-\text{p}}$, где $\text{p} = 1 - 6$ (самая чувствительная реакция на ион SCN^-) (см. также 2.4.8).

К 1 – 2 каплям раствора, содержащего SCN^- -ионы, добавляют 1 – 2 капли 1М H_2SO_4 и 1 – 2 капли раствора FeCl_3 . Появляется темно-красная окраска. При низкой концентрации SCN^- (розовая окраска) образующиеся комплексы экстрагируют для усиления эффекта, встряхивая раствор с 8 – 10 каплями амилового спирта или диэтилового эфира.

Мешающее влияние оказывают вещества: лиганды для железа (III) (щавелевая, винная, лимонная кислоты, CH_3COO^- - ионы, PO_4^{3-} , F^-); ионы, восстанавливающие Fe^{3+} (Г и другие) и ионы, окисляющие SCN^- . Поэтому при анализе смеси анионов SCN^- обнаруживают в осадке AgSCN , из которого ионы SCN^- вытесняют обработкой раствором KBr .

Соли кобальта (II) образуют с SCN^- синие комплексы, недостаточно прочные по сравнению с комплексами железа; соли меди (II) - комплексы изумрудно-зеленого цвета, а осадок $\text{Cu}(\text{SCN})_2$ имеет черную окраску.

Сера S^{2-} в тиоцианат-ионах окисляется сильными окислителями: KIO_3 (в кислой среде), KMnO_4 (в кислой, щелочной) до серы (VI), при этом выделяется чрезвычайно ядовитая синильная кислота:



Серная кислота (1:1) разлагает сухие роданиды с выделением ядовитых газов.

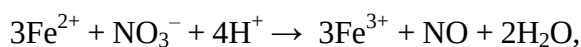
Качественные реакции анионов III группы Реакции
обнаружения нитрат-иона, NO_3^-

1. Металлический Al (или Zn) в щелочной среде восстанавливает NO_3^- -ионы до NH_3 :



К 3 – 4 каплям раствора NaNO_3 прибавляют 6 – 8 капель 2М раствора NaOH и немного алюминиевой стружки или цинковой пыли. Смесь осторожно нагревают, предварительно прикрыв пробирку ватой, на которую сверху помещают увлажненную универсальную или фенолфталеиновую индикаторную бумажку. Аммиак обнаруживают по посинению универсальной, покраснению фенолфталеиновой бумажки или по запаху. При проведении реакции должны отсутствовать ионы NH_4^+ и другие азотсодержащие анионы. NH_4^+ можно удалить длительным кипячением с NaOH .

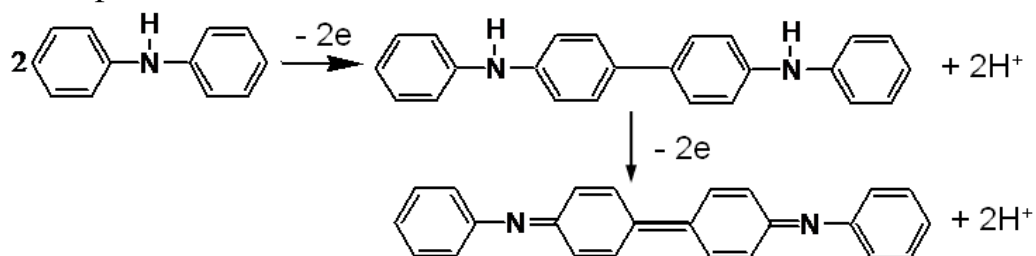
2. Сульфат железа(II) в присутствии H_2SO_4 (конц.) восстанавливает NO_3^- до оксида азота (II), который с избытком Fe (II) образует комплексные ионы $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5\text{NO}]^{2+}$ бурого цвета:



Предел обнаружения 2,5 мкг.

а) на стеклянную пластинку помещают каплю раствора NaNO_3 , 1 – 2 кристаллика FeSO_4 и осторожно каплю H_2SO_4 (конц.). Вокруг кристалликов образуются бурые кольца; б) в пробирку вносят 4 – 6 капель раствора NaNO_3 , 6 – 8 капель насыщенного раствора FeSO_4 и осторожно по стенке пробирки приливают по каплям концентрированную H_2SO_4 . При соприкосновении раствора H_2SO_4 с раствором в пробирке появляется бурое кольцо. Этой реакции мешают ионы NO_2^- (дают такую же реакцию), I^- и Br^- (окисляются серной кислотой до Br_2 и I_2 , раствор буреет); SCN^- (дает красную окраску с Fe^{3+}), анионы-окислители и анионы-восстановители. Поэтому реакцию проводят после осаждения анионов I и II групп, удаления NO_2^- (и ClO_3^-).

3. Дифениламин $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}$ в сернокислой среде окисляется ионами NO_3^- последовательно до N,N'-дифенилбензидина, а затем до синего дифенилдифенохинондиимина:



Предел обнаружения 0,5 мкг.

На стеклянную пластинку или в пробирку помещают 2 – 3 капли сернокислого раствора дифениламина и 1 – 2 капли раствора NaNO_3 . Появляется интенсивная синяя окраска (которая затем переходит в бурую и желтую вследствие необратимого разрушения продукта окисления).

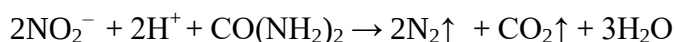
Этой реакции мешает ион NO_2^- (дает такую же реакцию), катионы и анионы-окислители, большие количества I^- (I_2). Поэтому реакцию можно проводить после восстановления окислителей сульфитом в кислой среде, а не восстанавливающийся при этом NO_2^- удаляется в виде азота (3.3.4).

Аналитическое значение имеют реакции с нитроном (микрорекристаллокопическая): в кислой среде NO_3^- образует пучки игольчатых кристаллов нитрата нитрона $\text{C}_{20}\text{H}_{16}\text{N}_4\text{HNO}_3$; с антипирином, в кислой среде NO_3^- образует нитроантипирин ярко-красного цвета (NO_2^- образует нитрозоантипирин зеленого цвета).

Реакции обнаружения нитрит-иона, NO_2^- 4. Реакция с солями аммония – реакция удаления NO_2^- .

Ион NO_2^- при нагревании окисляет катионы аммония NH_4^+ до свободного азота N_2 :
$$\text{NO}_2^- + \text{NH}_4^+ \rightarrow \text{N}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}.$$

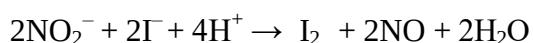
Аналогично нитрит-ионы разрушаются до N_2 и при реакции с карбамидом:



Эти реакции используют для удаления NO_2^- из раствора, в частности, для устранения его мешающего влияния при обнаружении NO_3^- .

В пробирку вносят 5 капель раствора, содержащего ионы NO_2^- , кристаллы NH_4Cl или $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ до получения насыщенного раствора и осторожно нагревают смесь. Наблюдается выделение пузырьков газа – азота. Полноту удаления проверяют в капле, взятой из пробирки, используя реакцию с KI в присутствии крахмала (реакции 3.2.10, 3.3.5).

5. Иодид калия в разбавленных H_2SO_4 , HCl , CH_3COOH окисляется ионом NO_2^- до I_2 (см. 3.2.10). Реакция высокочувствительна.

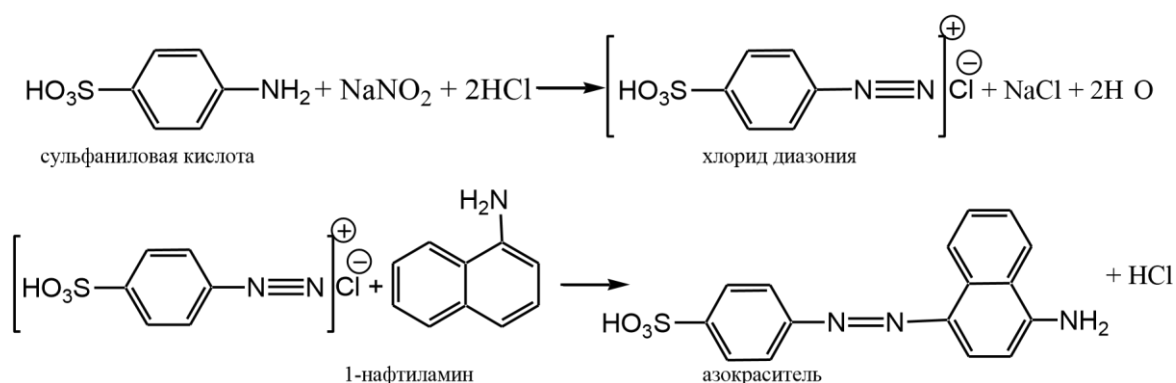


В пробирке к 2 – 3 каплям раствора NaNO_2 или KNO_2 добавляют 1 – 2 капли 2М раствора HCl или CH_3COOH и 2 – 3 капли раствора KI , несколько капель органического растворителя и встряхивают. Органический слой окрашивается в красно-фиолетовый цвет. Для обнаружения I_2 можно

использовать также 1 – 2 капли раствора крахмала, наблюдая появление синего окрашивания в водном растворе.

Реакции мешают другие окислители и восстановители, поэтому в их присутствии NO^- обнаруживают после осаждения анионов I и II групп. Ион NO^- не мешает обнаружению NO^- с помощью этой реакции. Подобные операции необходимы и при обнаружении NO_2^- по обесцвечиванию KMnO_4 в кислой среде.

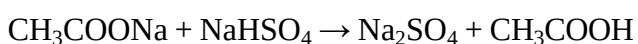
6. Реактив Грисса (раствор сульфаниловой кислоты и 1-нафтиламина) взаимодействует с ионами NO_2^- в кислой среде с образованием азокрасителя красного цвета. Реакция весьма специфична. Предел обнаружения 0,01 мкг.



В пробирку помещают 1 каплю раствора нитрита, 2 капли 2 М раствора уксусной кислоты и разбавляют 2 – 3 каплями воды. К полученному раствору добавляют реактив 1 – 2 капли реактива Грисса. Через несколько секунд раствор окрашивается в красный цвет. При большом содержании нитрита образующееся соединение быстро разрушается или даже не образуется совсем, поэтому следует брать разбавленный раствор нитрита.

Реакции обнаружения ацетат-иона, CH_3COO^-

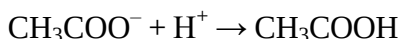
7. Кристаллический KHSO_4 (или NaHSO_4) при растирании с сухим веществом, содержащем ацетаты, выделяет свободную CH_3COOH , которую можно обнаружить по специфическому запаху:



Предел обнаружения 1 мкг.

В ступку поместить твердое исследуемое вещество, добавить гидросульфат натрия или калия и тщательно растереть. В присутствии ацетат-ионов появляется запах уксусной кислоты.

8. Разбавленная серная кислота и другие сильные кислоты при взаимодействии с ацетатами выделяют свободную уксусную кислоту, которую можно обнаружить по специфическому запаху:



Предел обнаружения 15 мкг.

К 1 – 2 каплям раствора ацетата прибавить 3 – 4 капли раствора H_2SO_4 (1:1) и нагреть на водяной бане. Выделяющуюся уксусную кислоту можно обнаружить по запаху. Если к 1 – 2 каплям раствора ацетата прибавить 2 – 3 капли этилового спирта и нагреть на водяной бане, появляется приятный фруктовый запах уксусно-этилового эфира.

Обнаружению мешают анионы, образующие в кислой среде продукты с резким запахом. В этом случае анионы I и II групп предварительно осаждают.

9. Хлорид железа (III) образует с ионами CH_3COO^- при pH 5 – 8 растворимое в воде комплексное соединение красно-бурого цвета (крепкого чая), которое при разбавлении водой и нагревании гидролизуетс^я с образованием осадка основного ацетата железа(III).



К 6 – 7 каплям раствора ацетата натрия добавляют 2 – 3 капли раствора FeCl_3 . Раствор окрашивается в красно-бурый цвет. Осторожно нагревают содержимое пробирки до кипения и кипятят раствор. При этом из раствора выпадает красно-бурый осадок.

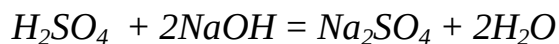
Реакции мешают SO_3^{2-} , CO_3^{2-} , PO^{3-} и др., образующие осадки с ионом Fe^{3+} , а также SCN^- , Γ^- . В этом случае анионы I и II групп предварительно осаждают.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

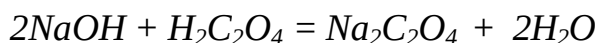
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ МЕТОДОМ КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО ТИТРОВАНИЯ

Цель: определить содержание серной кислоты методом кислотно-основного титрования.

Определение основано на титровании стандартным раствором гидроксида натрия раствора серной кислоты неизвестной концентрации.



Титр раствора NaOH может быть установлен по стандартному раствору щавелевой кислоты ($H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$).



$$M_{\frac{1}{2} H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O} = M (H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O)/2 = 126,06/2 = 63,03$$

Таким образом, данная работа состоит из двух этапов.

I Установление концентрации раствора NaOH

Приготовление 0,1 М раствора NaOH

1 вариант: Рассчитывают количество NaOH необходимое для приготовления 0,1 М раствора. Щелочь взвешивают на кальке на технохимических весах и вносят в мерную колбу вместимостью 250 мл. Дистиллированной водой доводят объем жидкости в колбе до метки и тщательно перемешивают.

2 вариант: NaOH приготавливают разбавлением исходного 1М раствора.

Выполнение определения

1. В мерной колбе вместимостью 100,00 мл, готовят раствор щавелевой кислоты концентрацией 0,1000М путем разбавления исходного.
2. Бюретку заполняют раствором гидроксида натрия.
3. В колбу для титрования помещают аликвоту (10,00мл) раствора щавелевой кислоты и 2-3 капли фенолфталеина.
4. Колбу с титруемым раствором помещают под бюретку на лист белой бумаги и, непрерывно перемешивая плавными круговыми движениями, приливают из бюретки раствор щелочи.

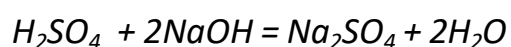
Титрование заканчивают, когда от одной капли раствора щелочи первоначально бесцветная окраска титруемого раствора становится розово-красной. Титрование проводят не менее трех раз. Фиксируют объем по бюретке. Для расчета концентрации NaOH используют среднее из трех значений объема раствора титранта.

Расчет концентрации NaOH

$$C(\text{NaOH}) = C(1/2 \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) \cdot V(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O})$$

II Определение содержания серной кислоты

Определение основано на титровании стандартным раствором гидроксида натрия раствора серной кислоты неизвестной концентрации в присутствии метилового оранжевого. При этом протекает реакция:



Молярная масса эквивалента равна $1/2M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98,07/2 = 49,035$ г/моль.

Выполнение определения

1. Получают у преподавателя задачу, содержащую серную кислоту (контрольный раствор), в мерной колбе вместимостью 100,00мл.
2. Разбавляют контрольный раствор до метки дистиллированной водой и тщательно перемешивают.
3. Бюретку заполняют раствором щелочи с точно известной концентрацией.
4. В колбу для титрования помещают аликвоту (10,00мл) контрольного раствора, 2-3 капли раствора метилового оранжевого. Титрование заканчивают, когда от одной капли раствора щелочи первоначально розовая окраска титруемого раствора становится желтой.

Фиксируют объем по бюретке. Выполняют не менее 3-х параллельных титрований.

Проводят статистическую обработку результатов анализа.

Численные значения, используемые в статистической обработке, называются вариантами и обозначаются символом «х». При обработке n вариант вычисляют $\bar{x}$ – среднее для ряда n обрабатываемых вариант.

Стандартное отклонение характеризует рассеяние отдельных вариантов (результатов) относительно $\bar{x}$.

При отсутствии систематических ошибок оценка правильности среднего определения проводится путем вычисления доверительного интервала, внутри которого с заданной степенью вероятности P лежит истинное значение определяемой величины:

$$\varepsilon = \pm t_p \cdot S_n$$

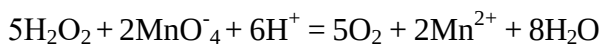
t_p – табличная величина- коэффициент Стьюдента, которая табулирована для определяемого значения степени вероятности P и числа степеней свободы k (или f) = $n-1$. Степень вероятности P задается самим экспериментатором. (обычно P принимают равным 0,95 или 0,90).

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРОКСИДА ВОДОРОДА МЕТОДОМ ОКИСЛИТЕЛЬНО- ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ТИТРОВАНИЯ

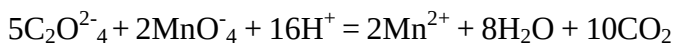
Цель: определить содержание пероксида водорода методом окислительно-восстановительного титрования.

Определение основано на титровании пероксида водорода перманганатом калия по реакции:



Перманганат калия не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к первичным стандартам, поэтому необходимо провести его стандартизацию, то есть определить концентрацию. В качестве установочных веществ применяют щавелевую кислоту, оксалат натрия, оксалат аммония и др.

I Стандартизация раствора перманганата калия по оксалату натрия
Взаимодействие между оксалат-ионами и перманганат-ионами протекает в несколько стадий, процесс отражает суммарное уравнение:



Это уравнение в полной мере не описывает процесс, хотя исходные и конечные продукты соответствуют приведенным в уравнении. Для начала

реакции, необходимо присутствие в растворе хотя бы следов Mn^{2+} . Пока в растворе концентрация Mn^{2+} недостаточна, реакция между MnO_4^- и $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ протекает очень медленно, когда же концентрация Mn^{2+} достигает определенной величины, реакция протекает с большой скоростью.

Выполнение определения:

В колбу для титрования вместимостью 100 мл помещают 10 мл H_2SO_4 и нагревают до 80-90°C.

1. В горячий раствор пипеткой вносят аликвоту 10,00 мл стандартного раствора оксалата натрия и титруют раствором перманганата калия. В начале титрования следующую каплю раствора перманганата калия прибавляют лишь после того, как совершенно исчезнет окраска от предыдущей капли. Затем, увеличив скорость приливания титранта, титруют до появления устойчивой в течение 30 с бледно-розовой окраски. По результатам 3 титрований находят средний объем титранта и рассчитывают концентрацию перманганата калия.

II Определение пероксида водорода Выполнение определения:

1. В мерную колбу вместимостью 100,00 мл вносят аликвоту пероксида водорода с таким расчетом, чтобы получить примерно 0,02 М раствор, разбавляют дистиллированной водой до метки.

2. В колбу для титрования вместимостью 100 мл вносят пипеткой 10,00 мл полученного раствора пероксида водорода, прибавляют 10 мл ~1 М H_2SO_4 и титруют раствором перманганата калия до появления бледно-розовой окраски. Появившаяся окраска должна быть устойчива в течение 30 с. Первые две капли перманганата обесцвечиваются медленно, затем реакция (по мере накопления в растворе Mn^{2+}) протекает быстро.

3. По результатам титрования рассчитывают концентрацию пероксида водорода, результат определения представляют в масс %.

Расчет результатов анализа:

Массу пероксида водорода в 10 мл исходного раствора вычисляют по формуле:

$$m_{\text{средняя}}(\text{H}_2\text{O}_2) = C(1/5 \text{ KMnO}_4) \cdot V_{\text{средний}}(\text{KMnO}_4) \cdot M(1/2\text{H}_2\text{O}_2) \cdot$$

$V_{\text{м.к}}$

$$V_a \cdot 1000$$

Зная плотность раствора H_2O_2 (например, $\rho = 1 \text{ г/мл}$), рассчитывают массу исходного раствора пероксида водорода.

$$\text{Например, } m(\text{H}_2\text{O}_2) = 10 \text{ мл} \cdot 1 \text{ г/мл} = 10 \text{ г}$$

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕЙ ЖЕСТКОСТИ ВОДЫ МЕТОДОМ КОМПЛЕКСОНОМЕТРИЧЕСКОГО ТИТРОВАНИЯ

Цель: определить общую жесткость воды методом комплексонометрического титрования.

Жесткость воды обусловлена наличием в ней солей кальция и магния. Ее выражают числом миллиграмм-эквивалентов кальция и магния в 1 литре. Тяжелые металлы титруются совместно с кальцием и магнием, поэтому их перед титрованием осаждают сульфидом натрия или диэтилдитиокарбаминатом натрия. Практически все ионы, присутствующие в воде, можно замаскировать триэтаноломином; не маскируются катионы щелочных металлов, кальция и магния.

Выполнение определения:

1. Готовят 100,00 мл 0,01000 М раствора комплексона III (ЭДТА) разбавлением 0,1000 М раствора.
2. В колбу для титрования вводят пипеткой 50,00 мл исследуемой воды и приливают 5-7 мл аммиачной буферной смеси.
3. Вносят в раствор на конце шпателя 20-30 мг сухой смеси индикатора эриохрома черного Т с хлоридом натрия.
4. Титруют воду 0,01000 М раствором комплексона III до перехода винно-красной окраски в синюю. В конце титрования раствор комплексона III прибавляют по 1 капле. Добиваются, чтобы красноватый оттенок совсем

исчез. Повторяют титрование $\min 3$ раза, усредняют объем титранта. Общую жесткость воды (в ммоль-экв Ca^{2+} и Mg^{2+} на 1 л) вычисляют по формуле:

$V_{\text{ЭДТА}}$ – объем рабочего раствора комплексона III, затраченный на титрование, мл;
 $V_{\text{H}_2\text{O}}$ – объем воды, отобранный для определения, мл.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КРИСТАЛЛИЗАЦИОННОЙ ВОДЫ В ХЛОРИДЕ БАРИЯ МЕТОДОМ ГРАВИМЕТРИИ

Цель: определить содержание кристаллизационной воды в хлориде бария методом гравиметрии.

Выполнение определения

Чистый сухой бюкс с крышкой взвешивают на теххимических весах с точностью до 0,05 г, затем с точностью $\pm 0,1$ мг - на аналитических весах. Для этого на шлифованной поверхности вымытого и высушенного бюкса и крышки простым карандашом ставят номер. Затем необходимо внимательно изучить и в последующем строго выполнять правила работы на аналитических весах (например, брать бюкс и его крышку лишь пинцетом). После взвешивания и записи показаний весов; бюкс с крышкой, положенной боком на бюкс, помещают в сушильный шкаф и сушат при температуре 120 °С 15-20 минут.

Горячий бюкс из сушильного шкафа вынимают пинцетом или тигельными щипцами (будьте осторожны, бюкс легко сломать!) и помещают в эксикатор на 10 - 15 минут для охлаждения. Крышку эксикатора придерживают большими пальцами, иначе она может легко соскользнуть и разбиться.

После охлаждения бюкс взвешивают на аналитических весах, так как его масса примерно уже известна. Взвешивание проводится с точностью до $\pm 0,1$ мг, данные записываются в рабочий журнал. Если разница между вторым и первым взвешиванием больше, чем 0,2 - 0,3 мг, то снова повторяют сушку, охлаждение в эксикаторе и взвешивание. И так до тех пор, пока разница между последними взвешиваниями будет не более 0,2 - 0,3 мг. Это

означает, что масса бюкса с крышкой доведена до «постоянной массы» (масса «т»тара)

Кристаллы хлорида бария измельчают в ступке до зерен размером около 1 мм и с лопаточки (совочка) помещают в бюкс в количестве около 1 г. Бюкс закрывают крышкой и взвешивают сначала на технохимических, а затем на аналитических весах с точностью ± 1 мг (масса «б» - брутто), данные записывают в журнал.

При переносе бюкса в весовую комнату его нельзя брать, руками и нагревать теплом рук. После взвешивания бюкс открывают, крышку кладут на него боком, ставят в сушильный шкаф. Сушат при температуре 120 °С в течение 1 часа.

Горячий бюкс осторожно вынимают из шкафа и, не закрывая крышкой, охлаждают в эксикаторе 10 - 15 минут (крышку эксикатора закрывают через 5 - 7 секунд).

После охлаждения бюкс с солью в эксикаторе закрывают крышкой и взвешивают сначала на технохимических, а затем на аналитических весах, данные записывают в журнал. Открыв крышку, снова ставят бюкс с солью в сушильный шкаф на 20 - 30 минут, охлаждают в эксикаторе и взвешивают. Если разница в массе более 0,2 - 0,3 мг, то повторяют сушку, охлаждение и взвешивание до «постоянной массы» (масса «т»).

Далее рассчитывают абсолютную ошибку между найденным массовым содержанием (%) воды в $\text{BaCl}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ и теоретически вычисленным значением ($\text{BaCl}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$):

$$\Delta X = X_{\text{эксп}} - X_{\text{теор}}$$

Затем рассчитывают относительную ошибку: $\Delta X \cdot 100/a$.

Отчет. Кратко описывают: 1) сущность метода; 2) ход работы; 3) все результаты взвешиваний, даже если они совпадают; 4) расчеты процентного содержания воды и ошибок определения; 5) заключение (вывод).

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ СУЛЬФАТ-ИОНОВ МЕТОДОМ
ГРАВИМЕТРИИ

Цель: освоить и приобрести навыки количественного анализа вещества по методу осаждения кристаллического осадка.

Сущность метода заключается в образование малорастворимого кристаллического осадка BaSO_4 ($K_s = \text{ПР} = 1,1 \cdot 10^{-10}$) по реакции: $\text{Ba}^{+2} + \text{SO}_4^{-2} = \text{BaSO}_4 \downarrow$

Выполнение определения

Заранее прокаливают тигель и доводят его до «постоянной массы». Для этого взвешивают тигель сначала на теххимических, а затем на аналитических весах с точностью $\pm 0,1$ мг и ставят его прокаливать в муфельную печь на 30 минут при температуре 800 °С. После этого тигель щипцами вынимают из печи, помещают в эксикатор на 20-30 мин для охлаждения (крышку эксикатора закрыть через 10-15 секунд), затем взвешивают с точностью $\pm 0,1$ мг. Прокаливание, охлаждение, взвешивание повторяют до «постоянной массы» «т».

У преподавателя получают контрольную задачу в стакане вместимостью 150 мл. Предварительно, стакан моют, ополаскивают дистиллированной водой (сушить стакан не надо), приклеивают этикетку с фамилией студента. В стакан добавляют 50-60 мл воды, 2 мл 2 М раствора HCl и нагревают на плитке до кипения (кипятить нельзя!).

Осаждение: гравиметрическая форма в данном случае совпадает с осаждаемой формой. Для получения более чистого крупнокристаллического осадка сульфата бария осаждение необходимо вести очень медленно, из разбавленного кислого ($\text{pH} < 2$) горячего раствора.

Промытую чистую бюретку заполняют $\approx 0,2$ М раствором BaCl_2 . Из бюретки в стакан, в горячий раствор капают только одну каплю раствора BaCl_2 , перемешивают раствор стеклянной палочкой не менее 5 с (нельзя касаться палочкой дна и стенок сосуда и вынимать ее). Затем капают вторую каплю раствора BaCl_2 , непрерывно перемешивают раствор; через 5 с-третью

каплю и т.д. После 10 капель (около 0,5 мл) интервалы между каплями сокращают до трёх секунд, после 20 капель – до двух, после 30 капель – до одной секунды. Затем их капают с такой скоростью, чтобы можно было сосчитать капли (примерно через 5 с). Необходимое количество осадителя: 15-20 мл. Время осаждения: 10-15 мин.

Стакан с осадком ставят на кипящую водяную баню на 10-15 минут (на плитку ставить нельзя, произойдёт выброс осадка). После отстаивания осадка проверяют полноту осаждения: к прозрачному раствору приливают 2-3 капли раствора BaCl_2 (из бюретки). Если появится муть, то при перемешивании, по каплям добавляют ещё 2-5 мл раствора BaCl_2 , снова ставят на водяную баню на 10-15 мин. Если раствор прозрачный, не вынимая стеклянной палочки, закрывают стакан чистой бумагой и оставляют для созревания осадка до следующего занятия. На этом же занятии необходимо довести тигель до постоянной массы. Оставлять тигли в муфельной печи нельзя, их хранят в эксикаторе.

Фильтрование: для фильтрования берут плотный фильтр («синяя лента») диаметром 7-11 см., сворачивают его, вставляют в чистую воронку (край воронки должен быть выше края фильтра на 1 см), смачивают дистиллированной водой из промывалки и плотно прижимают к стенкам воронки, особенно в местах, где находятся складки фильтра. Воронку с фильтром помещают в кольцо штатива и подставляют под нечистый стакан, касаясь внутренней стенки стакана концом трубки воронки. Сначала декантируют прозрачную жидкость, что ускоряет фильтрование в десятки раз.

Для этого осторожно снимают бумагу со стакана с осадком и вынимают палочку так, чтобы не взмутить осадок. Порцию прозрачной жидкости над осадком по палочке, медленно, чтобы не взмутить осадок, сливают из стакана на фильтр (декантация). Уровень жидкости в воронке должен быть на 0,5 см ниже края фильтра. Стакан с остатком раствора медленно приводят в более вертикальное положение, ставят на стол в наклонном положении (чтобы не

взмутить осадок). Когда порция жидкости пройдет полностью через фильтр, снова по палочке, осторожно приливают на фильтр новую порцию прозрачной жидкости.

Промывание осадка: когда прозрачная жидкость почти вся будет слита, к осадку в стакан прибавляют 5-7 мл дистиллированной воды. Осторожно взболтав осадок (не размазывать его по стенкам стакана), дают ему отстояться и сливают отстоявшуюся жидкость по палочке на фильтр. Такое промывание декантацией проводят 3-4 раза, давая возможность каждой порции жидкости полностью стекать. В последний раз взмученный осадок из стакана осторожно по палочке, по возможности сразу весь, переносят на фильтр. Остатки осадка в стакане полностью (в 2-4 приема) смывают тонкой струей воды из промывалки на фильтр. Здесь и затем при промывании осадка необходимо следить, чтобы содержимое воронки во всех случаях было на 0,5 см ниже края фильтра. Промывание осадка на фильтре проводят дистиллированной водой из промывалки, порциями по 20 мл. Для этого сначала тонкую струю воды осторожно направляют на свободную поверхность воронки, затем по кругу на верхнюю часть фильтра. Каждая порция жидкости должна полностью стекать. Промывка ведется 4-6 раз до отрицательной реакции на хлорид-ион: к порции фильтрата (около 0,5 мл), собранной в пробирку, добавляют 1 каплю 2 моль/л AgNO_3 . Муты не должно быть, возможна легкая опалесценция.

Объем фильтрата необходимо записать в журнале для последующего учета потерь осадка за счет его растворения. Обычно он составляет около 200 мл=0,2 л.

Высушивание и прокаливание: воронку с фильтром помещают на несколько минут в сушильный шкаф, подсушивают фильтр с осадком и, согнув края фильтра к центру, помещают слегка влажный фильтр с осадком в доведенный до «постоянной массы» фарфоровый тигель «т».

Тигель с еще влажным фильтром переносят в муфельную печь и ставят у ее входа, приоткрыв дверцу. После того, как фильтр обуглится и истлеет

(появление пламени не допускать!), тигель переставляют в самую горячую часть печи (осторожно! не уроните другие тигли). Прокаливание ведут 20-30 минут при температуре 800 °С. Затем тигель осторожно вынимают и ставят в эксикатор, который закрывают крышкой через 5-10 секунд. После охлаждения в течение 20-30 минут в эксикаторе повторно взвешивают на аналитических весах. И так до получения «постоянной массы», то есть когда разница в массе будет не более 0,2-0,3 мг. Таким образом, получают массу «р».

Запись данных. Данные записывают с точностью $\pm 0,1$ мг по форме: масса тигля (пустого):

1-ое взвешивание $T_1 = 14,8674$ г.

2-ое взвешивание $T_2 = 14,8670$ г.

3-е взвешивание $T_3 = 14,8672$ г и т.д.

Масса тигля с сульфатом бария:

1-ое взвешивание $p_1 = 15,3774$ г.

2-ое взвешивание $p_2 = 15,3726$ г.

3-е взвешивание $p_3 = 15,3724$ г и т.д.

Масса $BaSO_4$: $M = (p_3 - T_3) = 15,3724 - 14,8672 = 0,5052$ г.

Потери при промывании осадка:

$\Pi = v \cdot M \text{ (PP)}^{1/2} = 0,2 \cdot 233,4 \cdot (1,1 \cdot 10^{-10})^{1/2} = 0,0005$ г,

где v - объем промывных вод; M - молярная масса $BaSO_4$; $(PP)^{1/2}$ – растворимость сульфата бария моль/л.

Расчеты содержания SO_4^{2-} ведут, используя 4 значащие цифры по форме:

$$X = (M + \Pi) \cdot (MSO_4^{2-} / M_{BaSO_4}) = (M + \Pi) \cdot \Phi_{SO_4^{2-} / BaSO_4} = (M + \Pi) \cdot (96,06 / 233,4) = 0,5057 \cdot 0,4116 = 0,2081 \text{ г сульфат- иона, где } \Phi_{SO_4^{2-} / BaSO_4} \text{ фактор пересчета } SO_4^{2-} \text{ по } BaSO_4.$$

(96,06/233,4)=0,5057 0,4116= 0,2081 г сульфат- иона, где $\Phi_{SO_4^{2-} / BaSO_4}$ фактор пересчета SO_4^{2-} по $BaSO_4$.

Окончательный результат округляют до десятых мг, в данном примере – до 0,2081 г.

Получив у преподавателя данные по содержанию SO_4^{2-} , проводят статистическую обработку результатов анализа.

Отчет: 1) кратко описывают сущность метода и методику определения; 2) записывают все результаты взвешивания, даже если они совпадают; 3) записывают все расчеты и результаты статистической обработки; 4) делают заключение о результатах анализа.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9

ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ХРОМА (VI)

Цель: изучение фотометрического метода анализа и его применение для анализа однокомпонентных систем, на примере определения содержания хрома (VI) в исследуемом растворе.

Выполнение определения

Определение проводят методом градуировочного графика. Для его построения готовят стандартные растворы бихромата калия. В пять мерных колб градуированной пипеткой отбирают соответственно 1,00; 2,50; 5,00; 7,50 и 10,00 мл стандартного раствора бихромата калия. Добавляют цилиндром по 50 мл серной кислоты в каждую колбы, доводят объем жидкости в колбах дистиллированной водой до метки и тщательно перемешивают.

Измеряют оптическую плотность растворов на КФК-2 при $\lambda=440$ нм в кювете с $l=10$ мм. Полученные данные записывают в таблицу и строят градуировочный график.

Таблица

Стандартный раствор	№ эталона	Объем эталона, мл	Содержание хрома, мг в 50 мл	Оптическая плотность, $\lambda=440$ нм
K ₂ Cr ₂ O ₇	1	1,00	1,00	
	2	2,50	2,50	
	3	5,00	5,00	
	4	7,50	7,50	
	5	10,00	10,00	

При определении неизвестного содержания хрома, исследуемый раствор доводят до метки дистиллированной водой в мерной колбе вместимостью 50,00 мл. Аликвоту этого раствора 5,00 мл переносят в

мерную колбу вместимостью 50,00 мл, цилиндром добавляют 5 мл серной кислоты (1:1) и доводят дистиллированной водой до метки. Тщательно перемешивают. Измеряют оптическую плотность раствора при $\lambda=440$ нм. По градуировочному графику находят концентрацию хрома в исследуемом растворе и, учитывая разведения, рассчитывают его содержание в мг в анализируемом растворе. Измерения повторяют три раза. Проводят статистическую обработку результатов.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 10

ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЖЕЛЕЗА (III)

Цель: изучение фотометрического метода анализа на примере определения содержания железа (III) в растворе.

Обоснование методики: при взаимодействии железа (III) с сульфосалициловой кислотой образуются комплексы, окраска которых зависит от кислотности раствора. В кислой среде ($\text{pH} < 2,5$) образуется комплексное соединение фиолетового цвета с соотношением железо: сульфосалициловая кислота равным 1:1 с $\lambda_{\text{макс}} = 490$ нм. В щелочной среде ($\text{pH} = 9-11,5$) образуется железный комплекс состава 1:2 с $\lambda_{\text{макс}} = 416$ нм.

При

$\text{pH} > 12$ комплекс разрушается с выделением гидроокиси железа.

Определению не мешают фосфаты, бораты, ацетаты и др. При проведении анализа применяют метод градуировочного графика. Измеряют оптическую плотность стандартных растворов и строят зависимость в координатах: оптическая плотность – концентрация железа. Затем измеряют оптическую плотность неизвестного раствора и по градуировочному графику определяют концентрацию железа.

Выполнение работы

Для построения градуировочного графика готовят пять стандартных растворов. Для их приготовления в пять мерных колб вместимостью 50,00 мл вводят мерными цилиндром по 10 мл дистиллированной воды, стандартный

раствор соли железа(III) в количестве 1,00; 3,00 5,00 7,00 10,00 мл, по 2 мл серной кислоты и по 10 мл сульфосалициловой кислоты. Объем раствора доводят дистиллированной водой до метки и тщательно перемешивают. Измеряют оптическую плотность(A) растворов при $\lambda=490$ нм относительно воды, строят градуировочный график зависимости $A=f(C)$.

При определении неизвестного содержания железа, исследуемый раствор доводят до метки дистиллированной водой в мерной колбе. В мерную колбу вместимостью 50,00 мл вводят аликвоту этого раствора 5,00 мл, добавляют цилиндром 2 мл серной кислоты и 10 мл сульфосалициловой кислоты, доводят объем жидкости в колбе дистиллированной водой до метки и тщательно перемешивают. Изменяют оптическую плотность раствора при $\lambda = 490$ нм. По градуировочному графику находят концентрацию железа в исследуемом растворе и, учитывая разведения, рассчитывают его содержание в мг в анализируемом растворе. Изменения повторяют три раза. Проводят статистическую обработку результатов.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 11

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУЛЬФАТ-ИОНА ТУРБИДИМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Цель: изучение турбидиметрического метода анализа и его применение для определения веществ.

Обоснование методики: для определения сульфат-иона применяют метод градуировочного графика. Используют реакцию образования сульфата бария. В качестве стандартного раствора обычно применяют разбавленный раствор серной кислоты, концентрация которого точно известна. Сульфат бария осаждают в сернокислой среде на холоду в присутствии желатина как стабилизатора.

Выполнение работы

В колбу вместимостью 200 мл помещают 5,0 мл 0,050 М раствора серной кислоты, разбавляют до метки дистиллированной водой и

перемешивают. Такой раствор содержит 0,060 мг SO_4^{2-} в 1 мл. Этот раствор служит исходным для приготовления стандартных растворов при построении градуировочного графика.

В мерную колбу вместимостью 50 мл помещают 1,0 мл BaCl_2 , разбавляют водой и прибавляют 1,5 мл желатина. Перемешивая, вводят определенное количество титрованного раствора серной кислоты, быстро разбавляют дистиллированной водой до метки и содержимое колбы тщательно перемешивают. Через 3-5 мин раствор переносят в кювету с толщиной поглощающего слоя 3 см и проводят измерения пропускания (Т, %) не менее 3-х раз при длине волны $\lambda=540$ нм. Из полученных берут среднее значение.

Аналогично готовят серию стандартных растворов (6-8), содержащих 0,060-0,60 мг SO_4^{2-} в 50 мл и измеряют рассеяние света. По полученным данным строят градуировочный график в координатах: пропускание- концентрация сульфат-иона, мг в 50 мл раствора. При работе с анализируемым раствором порядок сливания реактивов сохраняют таким же, таким он был при приготовлении стандартных растворов. Полученный раствор фотометрируют и по градуировочному графику определяют концентрацию SO_4^{2-} (мг) в исследуемом растворе. Измерения повторяют три раза, проводят статистическую обработку и обсуждение результатов.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 12

ГРАДУИРОВКА СТЕКЛЯННОГО ИОНОСЕЛЕКТИВНОГО ЭЛЕКТРОДА И ИЗМЕРЕНИЕ pH ПРЯМЫМ ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Цель: изучить и освоить теоретические основы прямой и потенциометрии, прямого определения pH растворов стеклянным электродом; освоить технику прямой потенциометрии с особенностями градуировки стеклянного электрода с помощью pH-метра.

Сущность прямой потенциометрии, теоретические основы потенциометрического измерения концентрации ионов водорода и pH

растворов стеклянным ионоселективным электродом на ионы водорода. Смысл градуировки стеклянного ионоселективного электрода на ионы водорода с помощью рН-метра заключается в приведении прибора в состояние, при котором можно использовать всю линейную зависимость измерения потенциала стеклянного электрода от рН.

Для измерения рН с погрешностью $\pm 0,05$ требуется проградуировать стеклянный электрод с помощью ручек управления рН-метра. Градуировка проводится методом подбора по двум стандартным буферным растворам $\text{pH}_{\text{ст}} = 1,68$ и $\text{pH}_{\text{ст}} = 9,18$ ручками «калибровка» и «крутизна». Проградуировать стеклянный электрод удастся благодаря тому, что ручка

«калибровка» изменяет значение рН как в кислой так и щелочной областях рН на одинаковое значение ($\Delta \text{pH}_{\text{кал}} = \Delta \text{pH}_{\text{кал}} = 1,00$, $\text{pH} = 1,68 + 1,00 = 2,68$ и $\text{pH} = 9,18 + 1,00 = 10,18$ - вероятность градуировки одной ручкой «калибровка» мала). Ручка «крутизна», поэтому градуировка осуществляется попеременно двумя ручками. Начинают градуировку с кислого раствора ($\text{pH} = 1,68$) и корректируют значения рН ручкой «калибровка», затем меняют кислый раствор на щелочной ($\text{pH} = 9,18$) и корректируют значения рН ручкой «крутизна».

Выполнение определения

1. Подключают прибор к сети 220 В с помощью сетевого шнура и прогревают 15-20 минут.
2. Ручкой «температура раствора» устанавливают по верхней шкале прибора температуру раствора, рН которого измеряют.
3. Индикаторный электрод перед каждым погружением в измеряемый раствор тщательно промывают дистиллированной водой и осторожно удаляют воду с его поверхности фильтровальной бумагой. Эту операцию проводят только при отключенной электродной ячейке (черная кнопка рН - метра нажата)
4. Проверку и настройку РН-метра проводят по двум стандартным растворам с $\text{pH} = 1,68$ и $\text{pH} = 9,18$.

5. В стаканчик наливают стандартный буферный раствор и опускают в него электроды.
6. Нажимают клавишу диапазона измерение – «1-14» или «1-19» в зависимости от типа прибора (грубая шкала), а затем клавишу – «1-4» (точная шкала) и устанавливают $pH = 1,68$ с помощью ручки управления «калибровка», повторяют операцию «3».
7. Проверяют прибор по раствору с $pH = 9,18$. Нажмите клавишу «1-14» устанавливают $pH=9,2$ ручкой крутизны (или двумя ручками «крутизна» и «калибровка») нажимают клавишу «9-14» и устанавливают $pH= 9,18$ с помощью ручки управления «крутизна».
8. Проверяют прибор по раствору с $pH= 1,68$, и если получают значение $1,68 \pm 0,05$, то стеклянный электрод градуирован. Если pH отличается больше, чем на $0,05$, цикл градуировки повторяют до нужного интервала $pH= 1,68 \pm 0,05$ и $9,18 \pm 0,05$.
9. По окончании работы прибор отключают от сети, электроды осторожно промывают дистиллированной водой и оставляют погруженными в воду.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 13

ПРЯМОЕ ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ИОНОВ ВОДОРОДА И pH РАСТВОРА

Цель: познакомиться с работой pH -метра. Освоить методику определения концентрации ионов водорода и pH раствора потенциометрическим способом.

Выполнение работы

1. По $10,00$ мл исходных расходов гидроксида натрия, хлороводородной и уксусной кислот вносят в три мерные колбы вместимостью $100,00$ мл, дистиллированной водой доводят раствор в колбах до метки и тщательно перемешивают.

2. По 10,00 мл полученных растворов вносят в три мерные колбы вместимостью 100,00 мл, доводят до метки дистиллированной водой и тщательно перемешивают растворы. Операцию повторяют еще раз. В результате получают три серии растворов по три раствора в каждой.

3. Приготовленные растворы, начиная с растворов с наименьшей концентрации, поочередно наливают в стакан, в который опускают электроды. Записывают показания прибора в стакан, в который опускают электроды. Записывают показание прибора в единицах pH, по значению pH, в возможных случаях, вычисляют активную концентрацию ионов водорода.

4. Строят график зависимости pH от концентрации кислоты и основание степени диссоциации электролита и его природы на величину pH.

5. Готовят буферную смесь из одного объема 0,1 М раствора CH_3COOH и 0,5 объема 0,1 М раствора NaOH. Измеряют pH приготовленного буферного раствора и проверяют его буферное действие, прибавляя по 2 мл 0,1 М раствора HCl и NaOH и измеряя pH. Полученные результаты заносят в таблицы:

Таблица 1

Соединение	Концентрация моль/л	pH,эксп .	$[\text{H}^+]$	pH,расч.
HCl	0,10 0,01 0,001			
CH_3COOH	0,1 0,01 0,001			
NaOH	0,1 0,01 0,001			

Таблица 2

Буферная смесь	Концентрация моль/л	pH	pH(1)	pH(2)
20мл $\text{CH}_3\text{COOH} +$ 10 мл NaOH	0,1			

20 мл CH ₃ COOH+ 10 мл NaOH	0,01			
20мл CH ₃ COOH+ 10мл NaOH	0,001			

pH(1) – pH буферного раствора после прибавления 2мл 0,1М раствора HCl pH(2) – pH буферного раствора после прибавления 2 мл 0,1 М NaOH Сравнивают измеренные значения pH с расчетными.

Рассчитать буферную емкость растворов по приведенным формулам:

$\pi = -n/pH$ – расчет буферной емкости при добавлении кислоты, $n = C(HCl) \cdot V(HCl)$.

$\pi = n/pH$ – расчет буферной емкости при добавлении щелочи, $n = C(NaOH) \cdot V(NaOH)$.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 14 КУЛОНОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХЛОРИД ИОНОВ В РАСТВОРЕ

Цель: ознакомиться с кулонометрическим титрованием с потенциометрической индикацией конечной точки титрования.

Выполнение определения

1. Включают источник постоянного тока и прогревают прибор в течение 20 мин.
2. Включают потенциометр. Отсчет показаний проводят в единицах pH или милливольтх по шкале прибора в широком диапазоне измерений. Для этого соответствующие переключатели на передней панели прибора устанавливают на требуемый род работ и предел измерений.
3. Наливают в ячейку необходимые растворы и опускают якорь мешалки. Закрывают ячейку крышкой с закрепленными в ней электродами (генераторным и индикаторным) и устанавливают ячейку в центр столика магнитной мешалки.
4. Вставляют в ячейку через отверстия в крышке электролитический ключ, второй конец которого опускают в стаканчик с распором

индифферентного электролита, где находится вспомогательный электрод. Вторым электролитическим ключом соединяют ячейку с насыщенным хлоридсеребряным электродом сравнения, опущенным в насыщенный раствор KCl.

5. Включают магнитную мешалку и записывают установившийся потенциал индикаторного электрода в отсутствие тока электролиза.

6. Замыкают цепь электролиза и одновременно включают секундомер. По миллиамперметру фиксируют величину тока электролиза. В ходе титрования необходимо следить, чтобы ток был постоянным.

7. Через каждые 30 с записывают показания потенциометра. Вблизи точки эквивалентности наблюдается скачок потенциала, после чего записывают еще три-четыре показания, размыкают цепь электролиза и выключают мешалку.

8. Вынимают электролитические ключи и ополаскивают их дистиллированной водой. Снимают ячейку со столика мешалки, вынимают крышку с электродами и ополаскивают их дистиллированной водой. Повторяют кулонометрическое титрование 3—5 раз.

9. После окончания работы на кулонометрической установке выключают прибор.

10. Записывают в рабочий журнал методику кулонометрического титрования, уравнения реакций, расчетные формулы. Полученные результаты титрования оформляют в виде таблицы:

Таблица

Время генерации t , с	Потенциал индикаторного электрода E , мВ	Разность потенциалов двух последующих измерений ΔE , мВ

11. Строят кривую кулонометрического титрования в координатах «потенциал индикаторного электрода (мВ) — время электролиза (с)», а также дифференциальную кривую $\Delta E/t$ от t , по которой находят конечную точку титрования.

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы»
Колледж

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к самостоятельной работе студентов специальности 20.02.01 Экологическая
безопасность природных комплексов
дисциплина ОПЦ.03 «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Темы дисциплины	Содержание СРС
Тема 1.1. Анализ катионов Оформление отчетов по полученным экспериментальным данным, формулировка выводов. Решение задач	Подготовить отчет по лабораторным работам
Тема 1.2. Анализ анионов Оформление отчетов по полученным экспериментальным данным, формулировка выводов.	Подготовить отчет по лабораторным работам
Тема 1.3. Анализ солей Оформление отчетов по полученным экспериментальным данным, формулировка выводов.	Подготовить отчет по лабораторным работам
Тема 2.1. Гравиметрический анализ Оформление отчетов по полученным экспериментальным данным, формулировка выводов.	Подготовить отчет по лабораторным работам
Тема 2.2. Титриметрический анализ Оформление отчетов по полученным экспериментальным данным, формулировка выводов.	Подготовить отчет по лабораторным работам
Тема 2.3. Кислотно-основное титрование Оформление отчетов по полученным экспериментальным данным, формулировка выводов.	Подготовить отчет по лабораторным работам
Тема 2.4. Окислительно-восстановительные реакции Расчет концентрации меди, железа в растворе, оценка воспроизводимости данных.	Подготовить отчет по лабораторным работам
Тема 2.5. Комплексонометрическое титрование Обработка результатов анализа.	Подготовить отчет по лабораторным работам
Тема 3.1.. Фотометрические методы анализа Оформление отчета к работе.	Подготовить отчет по лабораторным работам
Тема 3.2. Поляриметрический метод анализа Оформление отчета к работе.	Подготовить отчет по лабораторным работам
Тема 3.3. Рефрактометрический метод анализа Оформление отчета к работе.	Подготовить отчет по лабораторным работам
Тема 3.5. Люминесцентный метод анализа Оформление отчета к работе.	Подготовить отчет по лабораторным работам
Тема 3.8. Анализ по молекулярным спектрам поглощения Оформление отчета к работе. Работа с конспектами, учебниками.	Подготовить отчет по лабораторным работам
Тема 3.9. Анализ по спектрам комбинационного рассеяния Оформление отчета к работе.	Подготовить отчет по лабораторным работам

Выполнение лабораторных или практических работ

К выполнению лабораторной или практической работы обучающиеся допускаются после освоения темы программы и при наличии тетради.

Обучающийся должен знать правила техники безопасности при работе в химическом кабинете. Перед началом выполнения лабораторной или практической работы обучающийся должен изучить правила по технике безопасности при работе с реактивами и оборудованием по данной лабораторной или практической работе и в журнале инструктажа по технике безопасности должен в определённой графе поставить свою подпись.

Обучающийся подробно изучает инструкцию по выполнению лабораторной или практической работы, затем приступает к её выполнению.

Правила выполнения лабораторной или практической работы

Лабораторная или практическая работа выполняется в три этапа:

- 1) подготовка к эксперименту.
- 2) выполнение эксперимента.
- 3) подготовка описания по работе и выполнении задания.

Правила оформления лабораторной или практической работы

- 1) Записать название, номер и тему лабораторной (практической) работы.

Пример:

Лабораторная (практическая) работа № 1.

Тема: «Химические явления».

- 2) Ознакомьтесь самостоятельно с целями работы и списком оборудования и реактивов.

Пример:

Цели работы: Овладение умениями проведения химических опытов, с соблюдением правил техники безопасности; закрепление знаний о химических и физических явлениях.

Реактивы: медная проволока – Cu, порошок серы – S, порошок железа – Fe,

раствор хлорида меди (II) – CuCl₂, очищенный гвоздь – Fe.

Оборудование: держалка, спиртовка, бумага, магнит, штатив с пробирками.

3) Запишите номер и название опыта. Самостоятельно определите его цель и содержание эксперимента.

Пример:

Опыт № 1

Прокалить, увидеть образование (или нет) нового вещества.

4) Проведите запланированный эксперимент, и кратко запишите все, что вы делали и что при этом наблюдали, то есть опишите условия протекания и признаки химических реакций.

Пример:

Что делали? *Накалили в пламени медную проволоку. Затем держалкой счистили на бумагу образовавшийся черный налет.*

Что наблюдали? *Увидели образование черного налета на медной проволоке.*

5) Напишите уравнение реакций, которые вы провели. Если в ходе опыта протекало несколько химических реакций, для каждой запишите уравнение. Не забудьте расставить коэффициенты.

Пример:

Запись уравнений химических реакций $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$

6) Сделайте вывод после каждого опыта (или работы). Напомним: повторное описание своих действий или наблюдений не может считаться выводом.

Пример:

Вывод: При образовании нового вещества происходит химическое явление. В конце занятия преподаватель оценивает лабораторную или практическую работу определенной суммой баллов (по пятибалльной системе) и ставит итоговую оценку, учитывая при этом следующие характеристики:

- 1) проведение эксперимента;
- 2) соблюдение правил техники безопасности;
- 3) оформление работы.

Требования к оформлению лабораторной или практической работы

На обложке тетради необходимо указать фамилию, имя обучающегося, номер группы, наименование предмета.

Лабораторная или практическая работа должна быть выполнена в ученической тетради разборчивым подчерком, грамотно.

Работа должна быть написана разборчиво, четко, без сокращений слов и через строчку /тетрадь в клетку/, без указания химических знаков в тексте.

Для замечаний преподавателя с правой стороны листа следует оставлять поля.

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет
им.М.Акмуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов
дисциплина: ОПЦ.04 Почвоведение

разработал: Сюндюкова Алсу Рифгатовна
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

Критерии оценки практических работ:

№ п / п	Оцениваемые навыки	Методы оценки	Критерии оценки			
			«5»	«4»	«3»	«2»
1	Отношение к работе	Наблюдение руководителя, просмотр материалов	Все материалы представлены в указанный срок, не требуют дополнительного времени на завершение	По выполнению работы есть небольшие замечания	Выполненная работа имеет много замечаний	Не выполнил работу, не уложился в отведённое время
2	Способность выполнять работу	Просмотр материалов	Чётко выполняет необходимые задания	Имеет небольшие затруднения при выполнении заданий.	Испытывает затруднения при выполнении заданий.	Большое число ошибок в выполненных заданиях
3	Умение использовать полученные ранее знания и навыки при выполнении конкретных заданий	Наблюдение руководителя, просмотр материалов	Без доп. пояснений (указаний) используют навыки и умения, полученные при изучении школьных дисциплин	Требуются небольшие доп. пояснения	Требуют больших пояснений	Не способен использовать знания из одного раздела при выполнении заданий.
4	Оформление работы	Просмотр материалов	Все работы оформлены согласно принятым требованиям	Есть небольшие помарки, исправления	Значительное количество исправлений, помарок	Работа выполнена в высшей степени небрежно
5	Умение отвечать на вопросы, пользоваться профессиональной и общей лексикой при сдаче отчётной работы	Собеседование	Грамотно отвечает на поставленные вопросы, используя профессиональную лексику..	Испытывает небольшие затруднения при ответе на некоторые вопросы	Испытывает небольшие затруднения при ответе на некоторые вопросы	Показывает незнание предмета при ответе на вопросы, низкий интеллект, узкий кругозор, ограниченный словарный запас. Чётко выраженная неуверенность в ответах и действиях.

Практическая работа №1

Определение водопрочности почвенных агрегатов в стоячей воде по методу Андрианова

Цель работы:

- закрепление полученных теоретических знаний по теме «Морфология почв»;
- формирование умений и навыков определения водопрочности почвенных агрегатов в стоячей воде по методу Андрианова.

Материально-техническое обеспечение: набор сит диаметром отверстий 3; 2; 1; 0,5 и 0,25 мм; кристаллизатор; фильтровальная бумага; часы; кольцо из нержавеющей металла толщиной 1,5 – 2 мм, диаметром, равным внутреннему диаметру сита, ширина обода – 5-6 мм; к центру кольца сходятся четыре радиальные планочки, делящие площадь кольца на четыре сектора.

Порядок выполнения работы

Задание. Определите водопрочность почвенных агрегатов в стоячей воде. При подготовке к лабораторной работе изучите следующие вопросы:

- понятие о видах почвенной структуры;
- понятие об агрономически ценной структуре;
- образование структурных агрегатов в почве.

1. Выполнение экспериментальной части исследования

1.1. Образец почвы в воздушно-сухом состоянии просейте через набор сит с отверстиями диаметрами 3; 2; 1; 0,5; и 0,25 мм. Отберите одну среднюю фракцию размером комков 2-3 мм.

1.2. Поместите в кристаллизатор сито с отверстиями диаметром 2 или 3 мм. Закройте сито кружком фильтровальной бумаги, разграфленной на клетки (1 см²). По линии клеток иглой сделайте отверстия. Разложите 50 (или 100) отобранных агрегатов правильными рядами, по одному на клетку. Наложите на кружок фильтровальной бумаги прижимное кольцо (чтобы избежать поднятия бумаги во время смачивания водой).

1.3. В рабочей тетради сделайте такую же сетку, как и на фильтрованной бумаге.

1.4. В кристаллизатор налейте небольшое количество воды, чтобы лишь смочить бумагу. Далее в течение трех минут капиллярно насыпьте агрегаты.

1.5. Затем в кристаллизатор осторожно долейте воду комнатной температуры в таком количестве, чтобы уровень ее был приблизительно на 0,5 см выше агрегатов.

1.6. Приступите к наблюдению. Общее время наблюдений – 10 мин. Фиксируйте результаты наблюдений, отмечая время расплывания соответствующего номера агрегата в клетках сетки, выполненной в рабочей

тетради.

Каждую минуту подсчитывайте число агрегатов, совершенно распавшихся. В последнем отсчете, т.е. в течение десятой минуты наблюдения, учитывайте не только количество совершенно распавшихся агрегатов, но и количество полураспавшихся агрегатов.

2. Обработка результатов наблюдений

2.1. Определите количество агрегатов, совершенно распавшихся в последнюю минуту наблюдения, путем суммирования числа совершенно распавшихся агрегатов и половины агрегатов, затронутых процессом распада.

2.2. Рассчитайте показатель водопрочности $K_{вдпр}$, %, по формуле (1.1).

2.3. Результаты анализа сведите в табл. 1.16.

Таблица 1.16

Результаты анализа

Время отсчета, мин	Поправочный коэффициент k , %	Почва №1		Почва №2	
		Количество распавшихся агрегатов	Показатель водопрочности и $K_{вдпр}$, %	Количество распавшихся агрегатов	Показатель водопрочности и $K_{вдпр}$, %

Порядок оформления отчета

Отчет оформляется на листах белой нелинованной бумаги формата А4, заполненных с одной стороны.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- формулировку задания;
- результаты наблюдений (заполненная сетка времени расплывания агрегата в клетках, выполненная в рабочей тетради и перенесенная в отчет);
- расчет количества агрегатов, совершенно распавшихся в последнюю минуту наблюдения;
- расчет показателя водопрочности;
- таблицу с результатами анализа (см. табл. 1.16).

Контрольные вопросы

1. Что называется почвенным генетическим профилем?
2. Как в почвоведении классифицируют основные почвенные горизонты? Какая принята индексация?
3. В чем заключается методика закладки почвенного разреза?
4. Какие почвенные признаки называют морфологическими? Каковы их характеристики?
5. Какова общая схема описания почвенного профиля?

6. Какова техника отбора почвенных образцов?

Практическая работа №2

Определение полной (наименьшей) влагоемкости почв

Цель работы:

- закрепление полученных теоретических знаний по теме «Вода в почве»;
- формирование умений и навыков определения полной или наименьшей влагоемкости почв.

Материально-техническое обеспечение: технические весы с разновесами; железный штатив с зажимом; стеклянная трубка диаметром 2-3 см, длиной 20 см; высокий химический стакан; марлевые салфетки; фильтровальная бумага; листовая резина.

Порядок выполнения работы

Задание. Определите полную (наименьшую) влагоемкость почвы. При подготовке к лабораторной работе изучите следующие вопросы:

- формы воды в почве;
- полевые методы определения влажности почвы;
- лабораторные методы определения влажности почвы.

1. Выполнение экспериментальной части исследования

1.1. Обвяжите стеклянную трубку диаметром 2-3 см, длиной 20 см с одного конца марлевой салфеткой. Подложив под трубку бумажный фильтр, определите массу трубки взвешиванием на технических весах.

1.2. Заполните трубку до отметки 10-12 см слегка измельченным почвенным материалом (для уплотнения материала нижним концом трубки осторожно постукивайте о листовую резину). Определите массу трубки с почвой взвешиванием на технических весах.

1.3. Определите массу почвы как разность результатов второго и первого взвешивания.

1.4. Трубку с почвой медленно погрузите в высокий химический стакан с водой таким образом, чтобы уровень воды был на 1 см выше отметки 10-12 см на трубке. Оставьте трубку в таком положении на 15 мин.

1.5. По истечении 15 мин трубку с почвой извлеките из воды и в вертикальном положении закрепите в штативе на 1 мин, чтобы дать возможность стечь избытку воды.

1.6. Затем трубку снимите со штатива, протрите снаружи фильтровальной бумагой для удаления оставшейся воды и определите массу трубки взвешиванием на технических весах.

2. Выполнение расчетов

2.1. Рассчитайте количество воды, удерживаемой почвой после насыщения, по формуле (1.11).

2.2. Рассчитайте полную влагоемкость $W_{\max}$ по формуле (1.12).

Порядок оформления отчета

Отчет оформляется на листах белой нелинованной бумаги формата А4, заполненных с одной стороны.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- формулировку задания;
- результаты выполнения экспериментальной части исследования (результаты взвешивания): массу стеклянной трубки; массу стеклянной трубки с почвой до и после увлажнения;
- расчет массы почвы до увлажнения;
- расчет количества воды, удерживаемой почвой после насыщения (по формуле (1.11));
- расчет полной влагоемкости (по формуле (1.12)).

Контрольные вопросы

1. Каковы важнейшие водные свойства почвы?
2. В каких основных формах влага встречается в почве?
3. С какой целью используют коэффициент пересчета на сухую и как он вычисляется?
4. Какие факторы влияют на водные свойства почв?
5. Каким образом определяется влажность почвы в полевых условиях?
6. Каким методом определяют гигроскопическую влажность почвы?
7. Какие выделяют типы водного режима почвы?

Практическая работа №3

Определение суммы поглощенных оснований по методу Каппена – Гильковица

Цели работы:

- закрепление полученных теоретических знаний по теме «Поглотительная способность почв»;
- формирование умений и навыков определения суммы поглощенных оснований по методу Каппена-Гильковица (ГОСТ 27821-88).

Материально-техническое обеспечение: 0,1 н. раствор соляной кислоты; фенофталеин; 0,1 н. раствор гидроксида натрия; фарфоровая ступка с пестиком; сито с отверстиями диаметром 1 мм; технические весы; конические колбы емкостью 100 мл; стеклянная воронка; бюретки емкостью 25 или 50 мл; железный штатив с зажимами; фильтровальная бумага; капельница для фенолфталеина, спирт.

Порядок выполнения работы

Задание. Выполните лабораторное определение суммы поглощенных оснований по методу Каппена – Гильковица.

При подготовке к лабораторной работе изучите следующие вопросы:

- основные понятия о поглотительной способности почвы;
- состав поглощенных катионов в разных почвах;
- буферные свойства почвы.

1. Приготовление 0,1 н. раствора соляной кислоты

Растворите 8,2 мл соляной кислоты удельным весом 1,19 в 1 л дистиллированной воды.

2. Приготовление 0,1 н. раствора гидроксида натрия

2.1. Вскипятите 1 л дистиллированной воды в течение 30 мин для освобождения ее от углекислого газа.

2.2. Растворите 4 г кристаллического гидроксида натрия NaOH в кипяченной дистиллированной воде, доведя в колбе объем до 1 л.

3. Приготовление раствора фенолфталеина

Растворите навеску 1 г фенолфталеина в 100 мл 60%-ного раствора этилового спирта.

4. Выполнение экспериментальной части исследования

4.1. Перенесите среднюю пробу почвы в фарфоровую ступку, разотрите пестиком и просейте через сито с отверстиями диаметром 1 мм.

4.2. Возьмите на технических весах навеску 10 г (для черноземов можно 5 г) и переносите ее в колбу емкостью 100 мл, куда налейте 50 мл 0,1 н. раствора соляной кислоты. Колбу с почвой взболтайте в течение 30 мин и оставьте на 24 ч.

4.3. Затем содержимое колбы взболтайте и профильтруйте через воронку с бумажным фильтром.

4.4. Возьмите пипеткой 25 мл фильтрата в коническую колбу емкостью 100 мл. В раствор добавьте 2-3 капли фенолфталеина.

4.5. Выполните титрование 0,1 н. раствором гидроксида натрия при помощи бюретки емкостью 25 или 50 мл до появления ярко-розовой окраски, не исчезающей в течение 1 мин.

В случае выпадения осадка полуторных оксидов окраску следует наблюдать в прозрачном слое над осадком.

4.6. Аналогично проведите титрование 25 мл раствора соляной кислоты (контроль).

5. Выполнение расчета

Сумму поглощенных оснований вычислите по формуле (1.15).

Порядок оформления отчета

Отчет оформляется на листах белой нелинованной бумаги формата А4, заполненных с одной стороны.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- формулировку задания;
- расчет суммы поглощенных оснований (по формуле (1.15)).

Практическая работа №4

Определение гидролитической кислотности почв по методу Каппена

Цели работы:

- закрепление полученных теоретических знаний по теме «Кислотность и щелочность почв»;
- формирование умений и навыков определения гидролитической кислотности почв по методу Каппена.

Материально-техническое обеспечение: фарфоровая ступка с пестиком; сито с отверстиями диаметром 1 мм; весы технические; конические колбы емкостью 100 мл; резиновые пробки; воронки диаметром 5-6 см; фильтровальная бумага; пипетки емкостью 25 или 50 мл; лабораторные штативы; 1,0 н. раствор ацетата натрия; 0,1 н. раствор NaOH; фенолфталеин.

Порядок выполнения работы

Задание. Выполните лабораторное определение гидролитической кислотности почвы.

При подготовке к лабораторной работе изучите следующие вопросы:

- потенциальная и актуальная кислотность почв;
- гидролитическая кислотность почв;
- методы определения кислотных свойств почвы.

1. Выполнение экспериментальной части исследования

1.1. Возьмите в фарфоровую ступку среднюю пробу почвы, измельчите ее с помощью пестика и пропустите через сито с отверстиями диаметром 1 мм.

1.2. Взвесьте 20 г подготовленной воздушно-сухой почвы и поместите в колбу емкостью 100 мл. Затем прилейте 50 мл 1,0 н. раствора ацетата натрия (CH_3COONa), закройте колбу пробкой и взболтайте содержимое колбы в течение 5 мин. Оставьте колбу отстаиваться на 24 ч.

1.3. После отстаивания раствор взболтайте и профильтруйте через складчатый фильтр, перенеся на него сразу как можно больше почвы (тогда возможно, что фильтрат будет прозрачным с первого раза). Если первые порции фильтрата окажутся мутными, снова пропустите их через тот же фильтр.

1.4. Отберите пипеткой 25 мл фильтрата, добавьте 2 капли фенолфталеина. Выполните титрование 0,1 н. раствором гидроксида натрия до появления розового окрашивания, не исчезающего 1 мин.

2. Выполнение расчетов

Вычислите величину гидролитической кислотности по формуле (1.18).

Порядок оформления отчета

Отчет оформляется на листах белой нелинованной бумаги формата А4, заполненных с одной стороны.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- формулировку задания;
- расчет величины гидролитической кислотности (по формуле (1.18)).

Контрольные вопросы

1. Какие выделяют виды почвенной кислотности?
2. В чем заключаются методы определения кислотности почвы?
3. Чем обусловлена гидролитическая кислотность почвы?
4. Что является источником обменных ионов водорода в почве?
5. Как определяется степень насыщенности почвы основаниями?
6. Чем обусловлена потенциальная щелочность почвы?
7. Как влияет щелочность на почвенные свойства?

Задания для самостоятельной работы

1.4. По данным табл. 1.58 определите общую порозность разных типов почв расчетным методом.

Таблица 1.58

Исходные данные к заданию 1.15

Почва	Глубина горизонта, см	Плотность почвы, г/см ³	Плотность твердой фазы, г/см ³
Коричневая карбонатная	0-20	1,19	2,60
	20-42	1,45	2,68
Серая лесная	0-20	1,24	2,76
	20-34	1,30	2,77
Чернозем обыкновенный карбонатный	0-30	1,02	2,66
	31-41	1,25	2,69

1.5. По данным лабораторных исследований, приведенных в табл. 1.59, рассчитайте по профилю общую пористость и степень аэрации почвы. На основании расчетов выполните агрономическую оценку определенных показателей почвы.

Таблица 1.59

Плотность твердой фазы, влажность и плотность сложения почв Ростовской области

Горизонт	Глубина горизонта, см	Плотность твердой фазы, г/см ³	Плотность сложения, г/см ³	Влажность %
<i>Лугово-черноземная почва</i>				
A ₁	0-30	2,59	1,16	23,3
AB	21-59	2,66	1,27	30,5
B ₁	60-96	2,71	1,46	24,2
BC	130-152	2,77	1,56	23,3
C	153-165	2,80	1,59	23,4

<i>Чернозем обыкновенный карбонатный</i>				
A _п	0-30	2,66	1,02	16,9
П _{п/п}	31-41	2,69	1,25	26,6
B ₁	42-63	2,75	1,27	27,6
B ₂	64-83	2,80	1,29	22,5
BC	84-130	2,82	1,31	21,7
C	131	2,86	1,33	21,3

Практическая работа №5

Определение плотности

почвы Цели работы:

- закрепление полученных теоретических знаний по теме «Общие физические и физико-механические свойства почв»;
- формирование умений и навыков определения плотности сложения образца ненарушенного строения.

Материально-техническое обеспечение: металлическое кольцо (бур); молоток; направляющее устройство (пластина из металла или дерева) для равномерного врезания кольца в почву; цилиндры объемом 500 см³ (для пахотных рыхлых горизонтов), цилиндры объемом 100-200 см³ (для нижележащих или плотных горизонтов); металлические бюксы.

Порядок выполнения работы

Задание. Выполните лабораторное определение гидролитической кислотности почвы.

При подготовке к лабораторной работе изучите следующие вопросы:

- основные физические свойства почвы;
- плотность почвы;
- методы измерения плотности почвы.

1. Выполнение экспериментальной части исследования

1.1. На неуплотненной площадке забейте в почву цилиндр-бур деревянным молотком, предварительно накрыв его плотной пластинкой из дерева или металла.

1.2. После того как цилиндр будет полностью погружен в почву, окопайте его вокруг ножом, подрежьте снизу под цилиндром и выньте его из почвы.

1.3. Почву в верхней и нижней частях цилиндра подрежьте ножом вровень с его краями. Очистите от почвы наружные стенки цилиндра.

1.4. Почву из больших цилиндров очень аккуратно без потерь перенесите в полиэтиленовые мешочки. Если использовались маленькие цилиндры, то почва из них переносится в предварительно взвешенные металлические бюксы.

1.5. После этого снимите слой почвы, плотность которого определяли, выровняйте площадку на следующем почвенном горизонте и повторите операцию.

1.6. Почву из больших цилиндров, помещенную в полиэтиленовый мешок, взвесьте всю без потерь, а затем отберите из общей массы навеску для определения влажности. В случае использования маленьких цилиндров, почву, помещенную во взвешенный металлический бюкс, высушивают и взвешивают. В верхних горизонтах определение плотности ведется в пятикратной повторности, в нижних – в тройной.

2. Выполнение расчета

Плотность сложения рассчитайте по формуле (1.23).

Порядок оформления отчета

Отчет оформляется на листах белой нелинованной бумаги формата А4, заполненных с одной стороны.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- формулировку задания;
- результаты выполнения экспериментальной части исследования (вес пустых металлических бюксов; вес почвы из больших цилиндров; вес высушенной почвы из малых цилиндров);
- расчет плотности сложения почвы.

Практическая работа №6

Определение общей суммы водорастворимых веществ почвы

Цели работы:

- закрепление полученных теоретических знаний по теме «Почвенный раствор»;
- формирование умений и навыков определения общей суммы водорастворимых веществ почвы (сухого остатка);

Материально-техническое обеспечение: фарфоровая чашка объемом 50-100 см³; конические колбы объемом 100 и 250 см³; воронки; фильтровальная бумага (обеззоленая); аналитические весы; водяная баня; термостат; эксикатор.

Порядок выполнения работы

Задание. Выполните лабораторное определение гидролитической кислотности почвы.

При подготовке к лабораторной работе изучите следующие вопросы:

- химический состав почвенного раствора;
- минерализация почвенного раствора;
- методы выделения почвенного раствора.

1. Выполнение экспериментальной части исследования

1.1. Фарфоровую чашку емкостью 50-100 см³ (в зависимости от

предполагаемой степени засоления) высушите в сушильном шкафу при температуре 105°C в течение 3 ч, после чего взвесьте на аналитических весах.

1.2. Поместите 10-50 мл водной вытяжки в высушенную фарфоровую чашку. Содержимое чашки выпарьте на водяной бане, следя за тем, чтобы жидкость не кипела и образующийся сухой остаток не подгорал.

1.3. После выпаривания чашку с остатком тщательно протрите снаружи полотенцем и просушите в сушильном шкафу в течение 3-4 ч при температуре 105°C, после чего чашку охладите в эксикаторе и взвесьте на аналитических весах.

2. Выполнение расчета

Вычислите сухой остаток по формуле (1.29).

3. Вывод по результатам исследования

По величине сухого остатка определите степень засоления почвы (см. табл.

1.61).

Порядок оформления отчета

Отчет оформляется на листах белой нелинованной бумаги формата А4, заполненных с одной стороны.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- формулировку задания;
- результаты выполнения экспериментальной части исследования (масса высушенной пустой фарфоровой чашки; масса фарфоровой чашки с остатками водной вытяжки после выпаривания, сушки и охлаждения);
- расчет сухого остатка;
- вывод по результатам исследования – установленную по величине сухого остатка степень засоления почвы.

Контрольные вопросы

1. Каковы состав и концентрация почвенного раствора?
2. В чем заключается методы изучения почвенного раствора?
3. Что характеризует реакция почвенного раствора?
4. Каковы главные катионы почвенного раствора?
5. Каковы главные анионы почвенного раствора?
6. Каковы органические компоненты почвенного раствора?
7. Чем обусловлен химический состав почвенного раствора?

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Башкирский государственный педагогический университет им.М.Акмуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к самостоятельным работам

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов
дисциплина: ОПЦ.04 Почвоведение

разработал: Сюндюкова Алсу Рифгатовна
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

Темы дисциплины	Содержание СРС
Тема 1.2. Происхождение и состав минеральной части почв «Первичные минералы в составе почв: их происхождение и роль в формировании почвенного покрова» «Вторичные глинистые минералы и окислы как результат процессов выветривания и почвообразования» «Растворимые минералы в почвах: их роль в формировании почвенного раствора и влияние на почвенный процесс»	Подготовка докладов и/или рефератов
Тема 1.3. Химический состав почв «Макроэлементы в почве: их содержание, формы нахождения и роль в плодородии» «Микроэлементы в почвенном профиле: распределение, миграция и биологическая роль» «Химический состав почв как индикатор экологических условий формирования»	Подготовка докладов и/или рефератов
Тема 1.5. Газовая фаза почв « Особенности состава почвенного воздуха и его отличие от атмосферного» « Макро- и микрогазы в почвенном воздухе: их происхождение и роль в почвенных процессах» « Воздухоёмкость и воздухопроницаемость почв: показатели и методы определения»	Подготовка докладов и/или рефератов
Тема 2.1. Факторы почвообразования « Почвообразующие породы как фундамент формирования почв: влияние на свойства и процессы почвообразования» « Климатический фактор в формировании почв: механизмы и закономерности» « Время как фактор почвообразования: концепции абсолютного и относительного возраста почв»	Подготовка докладов и/или рефератов
Тема 3.1. Классификация, таксономия и номенклатура почв « Основные таксономические единицы в классификации почв: от типа до разряда» « Принципы и критерии современной номенклатуры почв» « Профильно-генетический подход в классификации почв: сущность и практическое применение»	Подготовка докладов и/или рефератов
Тема 4.1. Плодородие почв «Виды плодородия почв и их взаимосвязь в современных условиях земледелия» « Факторы и условия плодородия почв: агрофизические, биологические и агрохимические аспекты» « Воспроизводство плодородия почв: современные методы и технологии»	Подготовка докладов и/или рефератов

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ДОКЛАДА

Регламент устного публичного выступления – не более 10 минут. Искусство устного выступления состоит не только в отличном знании предмета речи, но и в умении преподнести свои мысли и убеждения правильно и упорядоченно, красноречиво и увлекательно. Любое устное выступление должно удовлетворять *трем основным критериям*, которые в конечном итоге и приводят к успеху: это критерий правильности, т.е. соответствия языковым нормам, критерий смысловой адекватности, т.е. соответствия содержания выступления реальности, и критерий эффективности, т.е. соответствия достигнутых результатов поставленной цели. Работу по подготовке устного выступления можно разделить на два основных этапа: докоммуникативный этап (подготовка выступления) и коммуникативный этап (взаимодействие с аудиторией). Работа по подготовке устного выступления начинается с формулировки темы. Лучше всего тему сформулировать таким образом, чтобы ее первое слово обозначало наименование полученного в ходе выполнения проекта научного результата (например, «Технология изготовления...», «Модель развития...», «Система управления...», «Методика выявления...» и пр.). Тема выступления не должна быть перегруженной, нельзя "объять необъятное", охват большого количества вопросов приведет к их беглому перечислению, к декларативности вместо глубокого анализа. Неудачные формулировки - слишком длинные или слишком краткие и общие, очень банальные и скучные, не содержащие проблемы, оторванные от дальнейшего текста и т.д. Само выступление должно состоять из трех частей – вступления (10-15% общего времени), основной части (60-70%) и заключения (20-25%). Вступление включает в себя представление авторов (фамилия, имя, отчество, при необходимости место учебы/работы, статус), название доклада, расшифровку подзаголовка с целью точного определения содержания выступления, четкое определение стержневой идеи. Стержневая идея проекта понимается как основной тезис, ключевое положение. Стержневая идея дает возможность задать определенную тональность выступлению. Сформулировать основной тезис означает ответить на вопрос, зачем говорить (цель) и о чем говорить (средства достижения цели). Требования к основному тезису выступления:

- фраза должна утверждать главную мысль и соответствовать цели выступления;

- суждение должно быть кратким, ясным, легко удерживаться в кратковременной памяти;

- мысль должна пониматься однозначно, не заключать в себе противоречия.

В речи может быть несколько стержневых идей, но не более трех. Самая частая ошибка в начале речи – либо извиняться, либо заявлять о своей неопытности. Результатом вступления должны быть заинтересованность слушателей, внимание и расположенность к презентатору и будущей теме. К аргументации в пользу стержневой идеи доклада можно привлекать фото-, видеофрагменты, аудиозаписи, фактологический материал. Цифровые данные для облегчения восприятия лучше демонстрировать посредством таблиц и графиков, а не злоупотреблять их зачитыванием. Лучше всего, когда в устном выступлении количество цифрового материала ограничено, на него лучше ссылаться, а не приводить полностью, так как обилие цифр скорее утомляет слушателей, нежели вызывает интерес. План развития основной части должен быть ясным. Должно быть отобрано оптимальное количество фактов и необходимых примеров. В научном выступлении принято такое употребление форм слов: чаще используются глаголы настоящего времени во «вневременном» значении, возвратные и безличные глаголы, преобладание форм 3-го лица глагола, форм несовершенного вида, используются неопределенно-личные предложения. Перед тем как использовать в своей презентации корпоративный и специализированный жаргон или термины, вы должны быть уверены, что аудитория поймет, о чем вы говорите. Если использование специальных терминов и слов, которые часть аудитории может не понять, необходимо, то постарайтесь дать краткую характеристику каждому из них, когда употребляете их в процессе презентации впервые. Самые частые ошибки в основной части доклада - выход за пределы рассматриваемых вопросов, перекрывание пунктов плана, усложнение отдельных положений речи, а также перегрузка текста теоретическими рассуждениями, обилие затронутых вопросов (декларативность, бездоказательность), отсутствие связи между частями выступления, несоразмерность частей выступления (затянутое вступление, скомканность основных положений, заключения).

В заключении необходимо сформулировать выводы, которые следуют из основной идеи (идей) выступления. Правильно построенное заключение способствует

хорошему впечатлению от выступления в целом. В заключении имеет смысл повторить стержневую идею и, кроме того, вновь (в кратком виде) вернуться к тем моментам основной части, которые вызвали интерес слушателей. Закончить выступление можно решительным заявлением. Вступление и заключение требуют обязательной подготовки, их труднее всего создавать на ходу. Психологи доказали, что лучше всего запоминается сказанное в начале и в конце доклада ("закон края"), поэтому вступление должно привлечь внимание слушателей, заинтересовать их, подготовить к восприятию темы, ввести в нее (не вступление важно само по себе, а его соотнесение с остальными частями), а заключение должно обобщить в сжатом виде все сказанное, усилить и сгустить основную мысль, оно должно быть таким, "чтобы слушатели почувствовали, что дальше говорить нечего" (А.Ф. Кони). В ключевых высказываниях следует использовать фразы, программирующие заинтересованность. Вот некоторые обороты, способствующие повышению интереса: - «Это Вам позволит...» - «Благодаря этому вы получите...» - «Это позволит избежать...» - «Это повышает Ваши...» - «Это дает Вам дополнительно...» - «Это делает вас...» - «За счет этого вы можете...»

После подготовки текста / плана выступления полезно проконтролировать себя вопросами:

- Вызывает ли мое выступление интерес?
- Достаточно ли я знаю по данному вопросу, и имеется ли у меня достаточно данных?
- Смогу ли я закончить выступление в отведенное время?
- Соответствует ли мое выступление уровню моих знаний и опыту?

При подготовке к выступлению необходимо выбрать способ выступления: устное изложение с опорой на конспект (опорой могут также служить заранее подготовленные слайды) или чтение подготовленного текста. Отметим, однако, что чтение заранее написанного текста значительно уменьшает влияние выступления на аудиторию. Запоминание написанного текста заметно сковывает выступающего и привязывает к заранее составленному плану, не давая возможности откликаться на реакцию аудитории. Общеизвестно, что бесстрастная и вялая речь не вызывает отклика у

слушателей, какой бы интересной и важной темы она ни касалась. И наоборот, иной раз даже не совсем складное выступление может затронуть аудиторию, если оратор говорит об актуальной проблеме, если аудитория чувствует компетентность выступающего. Яркая, энергичная речь, отражающая увлеченность оратора, его уверенность, обладает значительной внушающей силой.

Во время выступления важно постоянно контролировать реакцию слушателей. Внимательность и наблюдательность в сочетании с опытом позволяют оратору уловить настроение публики. Возможно, рассмотрение некоторых вопросов придется сократить или вовсе отказаться от них. Часто удачная шутка может разрядить атмосферу. После выступления нужно быть готовым к ответам на возникшие у аудитории вопросы.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВЛЕНИЮ РЕФЕРАТА

Внеаудиторная самостоятельная работа в форме реферата является индивидуальной самостоятельно выполненной работой студента.

Реферат, как правило, должен содержать следующие структурные элементы:

1. титульный лист;
2. содержание;
3. введение;
4. основная часть;
5. заключение;
6. список использованных источников;
7. приложения (при необходимости).

Примерный объем в машинописных страницах составляющих реферата представлен в таблице.

Наименование частей реферата	Количество страниц
Титульный лист	1
Содержание (с указанием страниц)	1
Введение	2
Основная часть	10-15
Заключение	1-2
Список использованных источников	1-2
Приложения	Без ограничений

Главы основной части реферата могут носить теоретический, методологический и аналитический характер. Обязательным для реферата является логическая связь между главами и последовательное развитие основной темы на протяжении всей работы, самостоятельное изложение материала, аргументированность выводов. Также обязательным является наличие в основной части реферата ссылок на использованные источники. Изложение необходимо вести от третьего лица («Автор полагает...») либо использовать безличные конструкции и неопределенно-личные предложения («На втором этапе исследуются следующие подходы...», «Проведенное исследование позволило доказать...» и т.п.). В заключении логически последовательно излагаются

выводы, к которым пришел студент в результате выполнения реферата. Заключение должно кратко характеризовать решение всех поставленных во введении задач и достижение цели реферата. Список использованных источников является составной частью работы и отражает степень изученности рассматриваемой проблемы. Количество источников в списке определяется студентом самостоятельно, для реферата их рекомендуемое количество от 5 до 10. При этом в списке обязательно должны присутствовать источники, изданные в последние 3 года, а также ныне действующие нормативно-правовые акты, регулирующие отношения, рассматриваемые в реферате. В приложения следует относить вспомогательный материал, который при включении в основную часть работы загромождает текст (таблицы вспомогательных данных, инструкции, методики, формы документов и т.п.).

Оформление реферата

При выполнении внеаудиторной самостоятельной работы в виде реферата необходимо соблюдать следующие требования:

- на одной стороне листа белой бумаги формата А-4
- размер шрифта - 12; Times New Roman, цвет - черный
- междустрочный интервал - полуторный
- поля на странице – размер левого поля – 2 см, правого – 1 см, верхнего - 2 см, нижнего – 2 см.
- отформатировано по ширине листа
- на первой странице необходимо изложить план (содержание) работы.
- в конце работы необходимо указать источники использованной литературы.

Список использованных источников должен формироваться в алфавитном порядке по фамилии авторов. Литература обычно группируется в списке в такой последовательности:

1. законодательные и нормативно-методические документы и материалы;
2. специальная научная отечественная и зарубежная литература (монографии, учебники, научные статьи и т.п.);

3. статистические, инструктивные и отчетные материалы предприятий, организаций и учреждений.

Включенная в список литература нумеруется сплошным порядком от первого до последнего названия. По каждому литературному источнику указывается: автор (или группа авторов), полное название книги или статьи, место и наименование издательства (для книг и брошюр), год издания; для журнальных статей указывается наименование журнала, год выпуска и номер. По сборникам трудов (статей) указывается автор статьи, ее название и далее название книги (сборника) и ее выходные данные. Приложения следует оформлять как продолжение реферата на его последующих страницах. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы. Вверху страницы справа указывается слово "Приложение" и его номер. Приложение должно иметь заголовок, который располагается по центру листа отдельной строкой и печатается прописными буквами. Приложения следует нумеровать порядковой нумерацией арабскими цифрами. На все приложения в тексте работы должны быть ссылки. Располагать приложения следует в порядке появления ссылок на них в тексте.

Критерии оценки реферата

Срок сдачи готового реферата определяется утвержденным графиком. В случае отрицательного заключения преподавателя студент обязан доработать или переработать реферат. Срок доработки реферата устанавливается руководителем с учетом сущности замечаний и объема необходимой доработки. Реферат оценивается по системе: Оценка "отлично" выставляется за реферат, который носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенный материал, с соответствующими обоснованными выводами.

Оценка "хорошо" выставляется за грамотно выполненный во всех отношениях реферат при наличии небольших недочетов в его содержании или оформлении. Оценка "удовлетворительно" выставляется за реферат, который удовлетворяет всем предъявляемым требованиям, но отличается поверхностностью, в нем просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные выводы. Оценка "неудовлетворительно" выставляется за реферат, который не носит исследовательского характера, не содержит анализа источников и подходов по

выбранной теме, выводы носят декларативный характер. Студент, не представивший в установленный срок готовый реферат по дисциплине учебного плана или представивший реферат, который был оценен на «неудовлетворительно», считается имеющим академическую задолженность и не допускается к сдаче экзамена по данной дисциплине.

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет
им.М.Акмиллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов
дисциплина: ОПЦ.05 Метеорология

разработал: Цветкова Юлия Владиславовна
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмиллы

Практическое занятие 1. Измерение температуры поверхности почвы, воздуха.

Цель работы:

- Освоить методику измерения температуры поверхности почвы и воздуха с использованием различных типов термометров.
- Научиться правильно устанавливать термометры и проводить измерения.
- Приобрести навыки обработки и анализа результатов измерений.
- Оценить влияние различных факторов на температуру поверхности почвы и воздуха.

Оборудование:

- Жидкостные термометры (спиртовые или ртутные) – обычные, минимальный, максимальный.
- Почвенные термометры (саженные, вытяжные).
- Психрометр Августа или гигрометр.
- Анемометр (для измерения скорости ветра).
- Штатив для установки термометров.
- Лопатка или совок для работы с почвой.
- Блокнот для записи результатов.
- Рулетка или линейка.
- Компас (для определения направления ветра).
- График суточного хода температуры (предоставляется или строится самостоятельно).
- Карандаш.

Задачи:

1. Измерить температуру воздуха на высоте 2 м от поверхности земли.
2. Измерить минимальную и максимальную температуру воздуха за сутки.
3. Измерить температуру поверхности почвы на глубине 0 см (на поверхности) и на различных глубинах (5, 10, 20 см).
4. Проанализировать полученные результаты и построить график вертикального распределения температуры в почве.
5. Оценить влияние времени суток, облачности, влажности и скорости ветра на температуру воздуха и почвы.
6. Составить отчет о проделанной работе.

Продолжительность работы: 2 академических часа

Ход работы:

1. Подготовка к измерениям :

- Ознакомьтесь с целью, задачами и планом работы.
- Изучите правила техники безопасности при работе с термометрами (особенно ртутными).
- Подготовьте необходимые инструменты и оборудование.
- Выберите место для проведения измерений, которое должно быть типичным для данной местности и защищено от прямых солнечных лучей (желательно в тени).

2. Измерение температуры воздуха:

- Установка термометра: Установите обычный жидкостный термометр на штативе на высоте 2 м от поверхности земли. Убедитесь, что термометр находится в тени и защищен от прямых солнечных лучей и осадков.
- Измерение: Подождите 5-10 минут, чтобы термометр пришел в равновесие с окружающей средой. Запишите показания термометра в блокнот.
- Минимальный и максимальный термометры: Установите минимальный и максимальный термометры рядом с обычным термометром. Убедитесь, что они правильно установлены и показывают текущую температуру.
- Снятие показаний: Через сутки снимите показания минимального и максимального термометров и запишите их в блокнот.
- Дополнительные измерения: Измерьте скорость ветра с помощью анемометра и определите направление ветра с помощью компаса. Определите влажность воздуха с помощью психрометра или гигрометра. Оцените облачность (в баллах или процентах).

3. Измерение температуры поверхности почвы :

- Измерение на поверхности: Осторожно положите обычный жидкостный термометр на поверхность почвы. Подождите 2-3 минуты и запишите показания термометра в блокнот.
- Измерение на глубине: С помощью лопатки или совка выкопайте небольшую ямку глубиной 5, 10 и 20 см.
- Установка почвенных термометров: Осторожно установите почвенные термометры на выбранных глубинах. Убедитесь, что термометр плотно контактирует с почвой и защищен от прямых солнечных лучей.
- Измерение: Подождите 5-10 минут, чтобы термометры пришли в равновесие с окружающей средой. Запишите показания термометров в блокнот.

4. Обработка и анализ результатов :

- Занесите все результаты измерений в таблицу
- Постройте график вертикального распределения температуры в почве, отложив температуру по оси X, а глубину по оси Y.
- Проанализируйте полученные результаты и сделайте выводы о влиянии

времени суток, облачности, влажности и скорости ветра на температуру воздуха и почвы.

- Сравните полученные результаты с данными из других источников (например, с данными метеостанций).

5. Составление отчета :

- Оформите результаты проделанной работы в виде отчета, включающего:
 - Титульный лист (название дисциплины, тема, ФИО студента, группа, дата).
 - Цель работы.
 - Оборудование.
 - Методика проведения измерений.
 - Таблицу с результатами измерений.
 - График вертикального распределения температуры в почве.
 - Анализ результатов и выводы.

Правила техники безопасности:

- Будьте осторожны при работе с термометрами, особенно ртутными.
- Не допускайте падения и разбития термометров.
- В случае разлива ртути немедленно сообщите преподавателю.
- Не прикасайтесь к ртути голыми руками.
- После работы тщательно вымойте руки с мылом.

Контрольные вопросы:

1. Какие типы термометров используются для измерения температуры воздуха и почвы?
2. Как правильно установить термометр для измерения температуры воздуха?
3. Как измерить температуру поверхности почвы?
4. Как построить график вертикального распределения температуры в почве?
5. Какие факторы влияют на температуру воздуха и почвы?
6. Какова роль почвы в регулировании температуры воздуха?
7. Как использовать данные о температуре воздуха и почвы в сельском хозяйстве?

Практическое занятие 2. Определение количества и форм облаков. Измерение количества атмосферных осадков.

Цель работы:

- Освоить методику визуального определения количества и форм облаков.
- Научиться распознавать основные типы облаков.
- Приобрести навыки использования приборов для измерения количества

атмосферных осадков.

- Сопоставить визуальные наблюдения за облачностью с данными об осадках.
- Проанализировать взаимосвязь между облачностью и атмосферными осадками.

Оборудование:

- Атлас облаков (с иллюстрациями и описаниями различных типов облаков).
- Нефелоскоп (простейший прибор для определения движения облаков, если есть возможность его использования).
- Осадкомер Третьякова (дождемер).
- Снегомерная рейка.
- Линейка.
- Блокнот для записи результатов.
- Компас (для определения направления движения облаков).

Задачи:

1. Определить общее и нижнее количество облаков (в баллах).
2. Определить формы облаков (виды, роды и разновидности).
3. Определить направление и скорость движения облаков (по возможности, с использованием нефелоскопа).
4. Измерить количество выпавших атмосферных осадков (в мм).
5. Сопоставить визуальные наблюдения за облачностью с данными об осадках.
6. Проанализировать взаимосвязь между облачностью и атмосферными осадками.
7. Составить отчет о проделанной работе.

Продолжительность работы: 2 академических часа (лучше, если возможно наблюдение в течение нескольких дней).

Ход работы:

1. Подготовка к наблюдениям:

- Ознакомьтесь с целью, задачами и планом работы.
- Изучите классификацию облаков по высоте, форме и происхождению. Обратите внимание на отличительные признаки различных типов облаков (см. Атлас облаков).
- Изучите устройство и принцип действия осадкомера Третьякова.
- Подготовьте необходимые инструменты и оборудование.
- Выберите место для проведения наблюдений, которое должно обеспечивать хороший обзор неба.

2. Определение количества и форм облаков:

- Определение общего количества облаков:
 - Встаньте на открытом месте и визуально оцените, какая часть неба покрыта облаками.
 - Выразите количество облаков в баллах (от 0 до 10), где 0 – ясное небо, а 10 – полностью покрыто облаками.
 - Запишите результат в блокнот.
- Определение количества облаков нижнего яруса:
 - Визуально оцените, какая часть неба покрыта облаками нижнего яруса (высота до 2 км).
 - Выразите количество облаков нижнего яруса в баллах.
 - Запишите результат в блокнот.
- Определение форм облаков:
 - Внимательно рассмотрите облака и определите их основные формы:
 - * Высокие облака (Cirrus – Ci, Cirrocumulus – Cc, Cirrostratus – Cs): Тонкие, прозрачные, часто имеют волокнистую структуру.
 - * Средние облака (Altostratus – As, Altopumulus – Ap): Состоят из водяных капель и ледяных кристаллов, образуют слои или гряды.
 - * Низкие облака (Stratus – St, Stratocumulus – Sc, Nimbostratus – Ns): Серые, однородные, часто приносят моросящий дождь или снег.
 - * Облака вертикального развития (Cumulus – Cu, Cumulonimbus – Cb): Образуются в результате конвекции, имеют кучевую форму, часто связаны с грозами и ливнями.
 - Определите роды и разновидности облаков (см. Атлас облаков).
 - Запишите названия форм облаков в блокнот.
- Определение направления и скорости движения облаков (по возможности):
 - Используйте нефелоскоп (если он есть) для определения направления и скорости движения облаков.
 - Если нефелоскопа нет, визуально оцените направление движения облаков относительно неподвижных ориентиров на местности.
 - Запишите направление и скорость движения облаков в блокнот.

3. Измерение количества атмосферных осадков:

- Подготовка осадкомера: Установите осадкомер Третьякова на открытом месте, вдали от деревьев и зданий.
- Измерение количества осадков:
 - Через определенный промежуток времени (например, раз в сутки) измерьте количество воды, собравшейся в осадкомере.
 - Для измерения используйте мерный стакан или линейку.
 - Выразите количество осадков в миллиметрах (мм).
 - Если выпал снег, измерьте его высоту с помощью снегомерной рейки.

Переведите высоту снега в миллиметры воды (приблизительно 10 мм снега соответствуют 1 мм воды).

- Запишите количество осадков в блокнот.

4. Сопоставление наблюдений за облачностью и осадками, анализ результатов:

- Сопоставьте данные о количестве и формах облаков с данными об атмосферных осадках.
- Определите, какие типы облаков чаще всего связаны с выпадением осадков.
- Проанализируйте, как изменяется количество осадков в зависимости от количества облаков и их формы.

5. Составление отчета:

- Оформите результаты проделанной работы в виде отчета, включающего:
 - Титульный лист (название дисциплины, тема, ФИО студента, группа, дата).
 - Цель работы.
 - Оборудование.
 - Методика проведения наблюдений и измерений.
 - Таблицу с результатами наблюдений и измерений
 - Анализ результатов и выводы о взаимосвязи между облачностью и атмосферными осадками.

Правила техники безопасности:

- Соблюдайте осторожность при работе на открытом воздухе в ненастную погоду (во время грозы, сильного ветра и т.д.).
- Не прикасайтесь к электрическим проводам во время грозы.
- Будьте внимательны при работе с измерительными приборами.

Методические указания:

- Наблюдения следует проводить регулярно, в одно и то же время суток, чтобы получить сопоставимые данные.
- Старайтесь определять формы облаков как можно точнее, используя Атлас облаков.
- Обратите внимание на изменения в облачном покрове и их связь с изменениями погоды.
- Сопоставляйте свои наблюдения с прогнозом погоды, чтобы оценить точность прогнозов.

Контрольные вопросы:

1. Как классифицируются облака по высоте, форме и происхождению?
2. Какие основные типы облаков вам известны?
3. Как определить общее количество облаков?
4. Как измерить количество атмосферных осадков?
5. Какие типы облаков чаще всего связаны с выпадением осадков?
6. Какова взаимосвязь между облачностью и атмосферными осадками?
7. Как использовать данные о облачности и осадках в прогнозировании погоды?

Практическое занятие 3. Измерение атмосферного давления с помощью чашечного барометра и барометра-анероида. Запись и обработка результатов измерений.

Цель работы:

- Освоить принципы работы и правила использования чашечного барометра (ртутного) и барометра-анероида.
- Научиться правильно снимать показания атмосферного давления с обоих типов барометров.
- Овладеть методикой внесения поправок в показания барометров.
- Проводить обработку и анализ результатов измерений атмосферного давления.
- Оценить точность и надежность различных типов барометров.

Оборудование:

- Чашечный барометр (ртутный).
- Барометр-анероид.
- Термометр (для определения температуры воздуха при внесении поправок).
- Барометрическая коробка (для размещения анероида, если есть).
- Штатив для установки барометров.
- Таблица поправок для чашечного барометра (предоставляется).
- Линейка или штангенциркуль.
- Блокнот для записи результатов.
- Карандаш.

Задачи:

1. Изучить устройство и принцип работы чашечного барометра и барометра-анероида.
2. Установить барометры в правильном положении.
3. Снять показания атмосферного давления с обоих типов барометров.
4. Внести необходимые поправки в показания чашечного барометра (на температуру ртути и широту места).
5. Оценить инструментальную погрешность барометра-анероида, сравнив его показания с откорректированными показаниями чашечного

барометра.

6. Рассчитать среднее значение атмосферного давления за определенный период времени.
7. Проанализировать суточный или многолетний ход атмосферного давления (если есть данные).
8. Составить отчет о проделанной работе.

Продолжительность работы: 2 академических часа

Ход работы:

1. Изучение устройства и принципа работы барометров:

- Чашечный барометр (ртутный):
 - Изучите основные части барометра: стеклянная трубка, чашка с ртутью, шкала, термометр (если есть).
 - Ознакомьтесь с принципом работы: атмосферное давление уравнивается давлением столба ртути в трубке. Высота столба ртути является мерой атмосферного давления.
- Барометр-анероид:
 - Изучите основные части барометра: металлическая коробка (анероидная камера), передаточный механизм, стрелка, шкала.
 - Ознакомьтесь с принципом работы: изменение атмосферного давления вызывает деформацию анероидной камеры, которая передается на стрелку, показывающую значение давления на шкале.

2. Установка барометров:

- Чашечный барометр: Установите барометр вертикально на устойчивой поверхности, избегая вибраций и резких изменений температуры.
- Барометр-анероид: Установите барометр горизонтально (если предусмотрена барометрическая коробка, поместите его внутрь).

3. Снятие показаний:

- Чашечный барометр:
 - Аккуратно подведите глаз к верхнему краю столба ртути.
 - Снимите показания со шкалы, учитывая мениск (выпуклость ртути).
 - Запишите показания в блокнот.
 - Запишите показания термометра, установленного на барометре (если он есть).
- Барометр-анероид:
 - Аккуратно снимите показания со шкалы, убедившись, что стрелка находится в состоянии покоя.
 - Запишите показания в блокнот.

4. Внесение поправок в показания чашечного барометра:

- Поправка на температуру ртути:

- Используйте таблицу поправок для чашечного барометра.
- Найдите в таблице значение поправки, соответствующее измеренной температуре ртути.
- Прибавьте или отнимите поправку от показания барометра (в зависимости от знака поправки).
- Поправка на широту места:
 - Используйте таблицу или формулу для расчета поправки на широту места.
 - Прибавьте или отнимите поправку от показания барометра (в зависимости от знака поправки).
- Запишите скорректированное значение атмосферного давления в блокнот.

5. Оценка инструментальной погрешности барометра-анероида:

- Сравните показания барометра-анероида с откорректированными показаниями чашечного барометра.
- Расчитайте разницу между показаниями. Эта разница является приблизительной оценкой инструментальной погрешности барометра-анероида.
- Запишите значение погрешности в блокнот.

6. Обработка и анализ результатов:

- Если проводилось несколько измерений в течение определенного периода времени, рассчитайте среднее значение атмосферного давления.
- Проанализируйте изменение атмосферного давления во времени (суточный или многолетний ход), если есть соответствующие данные.

7. Составление отчета:

- Оформите результаты проделанной работы в виде отчета, включающего:
 - Титульный лист (название дисциплины, тема, ФИО студента, группа, дата).
 - Цель работы.
 - Оборудование.
 - Описание устройства и принципа работы чашечного барометра и барометра-анероида.
 - Таблицу с результатами измерений и расчетов
 - Анализ результатов и выводы о точности и надежности различных типов барометров, а также об особенностях изменения атмосферного давления во времени.

Правила техники безопасности:

- Будьте предельно осторожны при работе с ртутным барометром.
- Не допускайте падения и разбития барометра.

- В случае разлива ртути немедленно сообщите преподавателю и выполните необходимые действия по демеркуризации.
- Не прикасайтесь к ртути голыми руками.

Методические указания:

- Перед началом работы убедитесь, что барометры исправны и правильно установлены.
- Снимайте показания барометров с максимальной точностью.
- При внесении поправок внимательно используйте таблицы и формулы.
- При анализе результатов учитывайте возможные источники погрешностей.
- Если есть возможность, проведите измерения в разное время суток, чтобы оценить суточный ход атмосферного давления.

Контрольные вопросы:

1. Опишите устройство и принцип работы чашечного барометра и барометра-анероида.
2. Какие поправки необходимо вносить в показания чашечного барометра?
3. Как оценить инструментальную погрешность барометра-анероида?
4. В каких единицах измеряется атмосферное давление?
5. Что такое нормальное атмосферное давление?
6. Как изменяется атмосферное давление с высотой?
7. Какие факторы влияют на атмосферное давление?
8. Какова роль атмосферного давления в формировании погоды?

Практическое занятие 4. Измерение параметров ветра с помощью флюгера Вильда и анемометра чашечного.

Цель работы:

- Освоить методику определения направления и скорости ветра с помощью флюгера Вильда и анемометра чашечного.
- Научиться правильно устанавливать приборы и проводить измерения.
- Приобрести навыки обработки и анализа полученных данных.
- Сравнить точность и надежность различных методов измерения параметров ветра.
- Оценить влияние местных условий на характеристики ветра.

Оборудование:

- Флюгер Вильда (для определения направления ветра).
- Анемометр чашечный (ручной или стационарный, для измерения скорости ветра).
- Компас (для определения географического направления, если это не указано на флюгере).

- Секундомер.
- Журнал для записи результатов.
- Карандаш.

Задачи:

1. Определить направление ветра с помощью флюгера Вильда.
2. Измерить скорость ветра с помощью чашечного анемометра (определить количество оборотов за заданный период времени).
3. Перевести количество оборотов анемометра в скорость ветра, используя калибровочный график или формулу.
4. Провести серию измерений направления и скорости ветра в течение определенного периода времени (например, каждые 10 минут в течение часа).
5. Рассчитать среднюю скорость ветра за этот период.
6. Оценить порывистость ветра (разницу между максимальной и минимальной скоростью ветра).
7. Проанализировать полученные данные и построить розу ветров (если есть достаточно данных).
8. Оценить влияние местных условий (рельефа, растительности, зданий) на характеристики ветра.
9. Составить отчет о проделанной работе.

Продолжительность работы: 2 академических часа

Ход работы:

1. Подготовка к измерениям:

- Ознакомьтесь с целью, задачами и планом работы.
- Изучите устройство и принцип работы флюгера Вильда и анемометра чашечного.
- Проверьте исправность оборудования.
- Выберите место для проведения измерений, которое должно быть открытым и типичным для данной местности. Место должно быть удалено от зданий, деревьев и других препятствий, которые могут искажать направление и скорость ветра.
- Установите флюгер и анемометр на высоте не менее 10 метров от поверхности земли (если это возможно). В противном случае необходимо учитывать влияние приземного слоя атмосферы на характеристики ветра.

2. Определение направления ветра с помощью флюгера Вильда:

- Установите флюгер Вильда таким образом, чтобы он мог свободно вращаться.
- Дождитесь, пока флюгер установится по направлению ветра.
- Определите направление ветра по указателю флюгера.
- Запишите направление ветра в журнал, используя румбы (N, NE, E, SE, S, SW, W, NW) или градусы (от 0° до 360°).

- Обратите внимание на изменения направления ветра во времени.

3. Измерение скорости ветра с помощью чашечного анемометра:

- Установите анемометр на штативе на той же высоте, что и флюгер.
- Подготовьте секундомер.
- Включите анемометр и подождите несколько секунд, пока его вращение стабилизируется.
- Запустите секундомер и одновременно начните считать количество оборотов анемометра.
- Через заданный период времени (например, 60 секунд) остановите секундомер и подсчитайте количество оборотов.
- Повторите измерения несколько раз (например, 3-5 раз) и рассчитайте среднее количество оборотов.
- Переведите количество оборотов в скорость ветра, используя калибровочный график или формулу, которая прилагается к анемометру.
- Запишите результаты измерений и расчетов в журнал.
- Обратите внимание на порывистость ветра (разницу между максимальной и минимальной скоростью ветра).

4. Обработка и анализ результатов:

- Занесите все результаты измерений в таблицу
- Рассчитайте среднюю скорость ветра за период наблюдений.
- Рассчитайте порывистость ветра (разницу между максимальной и минимальной скоростью ветра).
- Постройте розу ветров (если есть достаточно данных). Роза ветров – это графическое представление повторяемости ветров различных направлений за определенный период времени.
 - Начертите круг, разделите его на секторы, соответствующие различным направлениям ветра.
 - Для каждого направления отложите отрезок, пропорциональный повторяемости ветра этого направления.
 - Соедините концы отрезков.
- Оцените влияние местных условий (рельефа, растительности, зданий) на характеристики ветра.

5. Составление отчета:

- Оформите результаты проделанной работы в виде отчета, включающего:
 - Титульный лист (название дисциплины, тема, ФИО студента, группа, дата).
 - Цель работы.
 - Оборудование.
 - Методика проведения измерений.
 - Таблицу с результатами измерений и расчетов.
 - Розу ветров (если построена).
 - Анализ результатов и выводы об особенностях ветра в месте

проведения измерений.

- Оценка влияния местных условий на характеристики ветра.

Правила техники безопасности:

- Будьте осторожны при работе на высоте.
- Не проводите измерения во время грозы или сильного ветра.
- Следите за тем, чтобы анемометр не задевал препятствия во время вращения.

Методические указания:

- Измерения следует проводить регулярно, в одно и то же время суток, чтобы получить сопоставимые данные.
- Старайтесь выбирать открытые места для проведения измерений, чтобы минимизировать влияние местных условий.
- Учитывайте инструментальную погрешность анемометра и флюгера.
- При построении розы ветров используйте данные за достаточно длительный период времени (например, за месяц или год).
- Сопоставляйте свои наблюдения с прогнозом ветра, чтобы оценить точность прогнозов.

Контрольные вопросы:

1. Опишите устройство и принцип работы флюгера Вильда и чашечного анемометра.
2. Как определить направление ветра с помощью флюгера Вильда?
3. Как измерить скорость ветра с помощью чашечного анемометра?
4. Как перевести количество оборотов анемометра в скорость ветра?
5. Что такое роза ветров и как ее построить?
6. Какие факторы влияют на направление и скорость ветра?
7. Как местные условия (рельеф, растительность, здания) влияют на характеристики ветра?
8. Как использовать данные о ветре в различных областях (например, в авиации, сельском хозяйстве, энергетике)?

Практическое занятие 5. Кодирование метеорологической информации по коду КН-01

Цель работы:

- Освоить структуру и правила кодирования метеорологической информации по коду КН-01 (Синоптическая телеграмма).
- Научиться расшифровывать синоптические телеграммы, содержащие информацию о текущей погоде.
- Приобрести навыки практического применения кода КН-01 для передачи метеорологических данных.

- Понять значение стандартизации метеорологической информации для международного обмена данными.

Оборудование:

- Руководство по коду КН-01 (Синоптический код).
- Примеры синоптических телеграмм.
- Калькулятор.
- Блокнот для записи результатов.
- Карандаш.

Задачи:

1. Изучить структуру кода КН-01 (группы, символы, значения).
2. Ознакомиться с правилами кодирования и расшифровки отдельных метеорологических элементов (температура воздуха, влажность, давление, ветер, облачность, осадки, текущая и прошедшая погода).
3. Закодировать заданные метеорологические данные в синоптическую телеграмму по коду КН-01.
4. Расшифровать заданные синоптические телеграммы, закодированные по коду КН-01.
5. Проанализировать полученные результаты и сделать выводы о значении кода КН-01 для обмена метеорологической информацией.

Продолжительность работы: 2 академических часа

Ход работы:

1. Изучение структуры кода КН-01:

- Внимательно изучите руководство по коду КН-01 (Синоптический код). Обратите особое внимание на:
 - Форму телеграммы: BVXX D....D IIii (где BVXX - индекс станции, D....D - группы данных, IIii - номер станции).
 - Структуру каждой группы данных: Каждая группа состоит из 5 цифр или символов.
 - Значение каждого символа в группе: Определяется руководством по коду.
 - Условные обозначения: Объясняют, как кодировать различные метеорологические явления.
 - Ознакомьтесь с таблицами и шкалами, используемыми для кодирования отдельных метеорологических элементов (например, шкала Бофорта для скорости ветра, шкала облачности, шкала кодов погоды).
 - Разберите примеры синоптических телеграмм, приведенные в руководстве.

2. Ознакомление с правилами кодирования и расшифровки метеорологических элементов:

- Температура воздуха (ТТТ): Кодировается в десятых долях градуса Цельсия. Отрицательные значения кодируются добавлением 50 к абсолютному значению температуры.
- Влажность (U): Кодировается как относительная влажность в процентах.
- Атмосферное давление (PPP): Кодировается как отклонение от 1000 гПа (гектопаскалей). Если давление больше 1000 гПа, кодируются последние три цифры. Если давление меньше 1000 гПа, перед цифрами добавляется ноль.
- Ветер (ddfff): dd - направление ветра (в десятках градусов), fff - скорость ветра (в метрах в секунду или узлах, в зависимости от принятой системы).
- Облачность (N): Кодировается в баллах (от 0 до 8).
- Осадки (RRR): Кодированы как количество осадков, выпавших за определенный период времени (в мм).
- Текущая и прошедшая погода (wwW1W2): Кодированы с использованием специальных кодов погоды, приведенных в руководстве.
- Разберите примеры кодирования и расшифровки каждого метеорологического элемента.

3. Кодирование метеорологических данных в синоптическую телеграмму:

- Вам предоставляется набор метеорологических данных для определенной станции в определенное время.
- Используя руководство по коду КН-01, закодируйте эти данные в синоптическую телеграмму.
- Проверьте правильность кодирования каждого элемента.
- Сформируйте полную телеграмму, включая индекс станции (BVXX D....D Iiii).

Пример:

Метеорологические данные:

- Индекс станции: 26063
- Температура воздуха: +15.5 °C
- Относительная влажность: 70%
- Атмосферное давление: 1015.2 гПа
- Направление ветра: 270° (западный)
- Скорость ветра: 5 м/с
- Общая облачность: 6 баллов
- Количество осадков за последние 6 часов: 0 мм
- Текущая погода: Ясно
- Прошедшая погода: Без осадков

Закодированная телеграмма:

BVXX 26063 15570 15227 05060 6NN00 wwW1W2 Iiii

(Внимание: эта телеграмма упрощенная и не содержит всех необходимых групп для полного кодирования.)

4. Расшифровка синоптических телеграмм :

- Вам предоставляется набор синоптических телеграмм, закодированных по коду КН-01.
- Используя руководство по коду КН-01, расшифруйте каждую телеграмму.
- Запишите расшифрованные данные в виде таблицы.

Пример:

Телеграмма: BVXX 26063 15570 15227 05060 6NN00 wwW1W2 Iiiii

Расшифровка (частичная):

- Индекс станции: 26063
- Температура воздуха: +15.5 °C
- Относительная влажность: 70%
- Атмосферное давление: 1015.2 гПа
- Ветер: Западный, 5 м/с
- Облачность: 6 баллов

5. Анализ результатов и выводы :

- Проанализируйте трудности, возникшие при кодировании и расшифровке данных.
- Оцените значение кода КН-01 для международного обмена метеорологической информацией.
- Сделайте выводы о необходимости стандартизации метеорологических данных.

6. Составление отчета:

- Оформите результаты проделанной работы в виде отчета, включающего:
 - Титульный лист (название дисциплины, тема, ФИО студента, группа, дата).
 - Цель работы.
 - Описание структуры кода КН-01.
 - Примеры кодирования и расшифровки метеорологических элементов.
 - Закодированные синоптические телеграммы.
 - Расшифрованные синоптические телеграммы.
 - Анализ результатов и выводы.

Правила техники безопасности:

- Соблюдайте аккуратность при работе с руководством по коду КН-01.

- Не допускайте ошибок при кодировании и расшифровке данных.
- Проверяйте правильность выполненных расчетов.

Методические указания:

- Внимательно изучайте руководство по коду КН-01.
- Разберите как можно больше примеров синоптических телеграмм.
- При кодировании и расшифровке данных используйте калькулятор.
- Проверяйте правильность каждого шага.
- Задавайте вопросы преподавателю, если у вас возникнут затруднения.

Контрольные вопросы:

1. Что такое код КН-01?
2. Какова структура синоптической телеграммы?
3. Как кодируются основные метеорологические элементы?
4. Какие таблицы и шкалы используются при кодировании метеорологической информации?
5. Какова цель стандартизации метеорологических данных?
6. Как используется код КН-01 в международном обмене метеорологической информацией?

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет
им.М.Акмуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к самостоятельным работам

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов
дисциплина: ОПЦ.05 Метеорология

разработал: Цветкова Юлия Владиславовна
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

Тема: Основные метеорологические понятия.

Цель самостоятельной работы:

- Освоить основные термины и определения, используемые в метеорологии.
- Получить представление о физической сущности метеорологических величин.
- Научиться различать и правильно интерпретировать метеорологические данные.
- Подготовить базу для изучения более сложных разделов метеорологии.

Задачи:

1. Изучить теоретический материал по теме (см. список литературы ниже).
2. Составить глоссарий основных метеорологических понятий (не менее 20 определений).
3. Привести примеры практического применения изученных понятий.
4. Выполнить контрольные задания (см. ниже).

Объем самостоятельной работы: 4 академических часа

План самостоятельной работы:

Этап	Деятельность
1	Ознакомление с темой и планом работы
2	Изучение теоретического материала
3	Составление глоссария
4	Подбор примеров практического применения понятий
5	Выполнение контрольных заданий
6	Подготовка отчета и самопроверка

Методические указания по выполнению этапов:

Этап 1: Ознакомление с темой и планом работы

- Внимательно прочитайте цель и задачи самостоятельной работы.
- Ознакомьтесь с планом работы и оцените время, необходимое для выполнения каждого этапа.
- Убедитесь, что вам понятны все требования к отчету.

Этап 2: Изучение теоретического материала

- Рекомендуемая литература:
 - Хромов С.П., Мамонтова Л.И. Метеорологический словарь. Л.: Гидрометеиздат, 1974.
 - Матвеев Л.Т. Курс общей метеорологии. Физика атмосферы. Л.: Гидрометеиздат, 1984.
 - Павлова И.Е. Метеорология и климатология. – СПб.: РГГМУ, 2010.
 - Интернет-ресурсы: сайты Гидрометцентров, научно-популярные статьи по метеорологии.
- Основные понятия для изучения:
 - Атмосфера (состав, строение, основные слои).
 - Солнечная радиация (прямая, рассеянная, суммарная, альбедо).
 - Температура воздуха (суточный и годовой ход, градиент температуры).

- Атмосферное давление (единицы измерения, барическая ступень, градиент давления).
- Ветер (направление, скорость, причины возникновения, виды ветров).
- Влажность воздуха (абсолютная, относительная, дефицит влажности, точка росы).
- Облачность (виды облаков, высота облачности, количество облаков).
- Атмосферные осадки (виды осадков, интенсивность, измерение количества осадков).
- Атмосферные явления (гроза, туман, метель, гололед, изморозь).
- Воздушные массы (классификация, свойства, образование).
- Атмосферные фронты (типы фронтов, характеристики, влияние на погоду).
- Циклоны и антициклоны (образование, характеристики, влияние на погоду).
- Погода (элементы погоды, синоптическая ситуация).
- Климат (факторы климата, типы климата).
- Метеорологические приборы и станции.
- Обратите внимание на:
 - Физический смысл каждого понятия.
 - Единицы измерения.
 - Взаимосвязь между различными метеорологическими величинами.

Этап 3: Составление глоссария

- Составьте глоссарий, включив в него не менее 20 основных метеорологических понятий.
- Для каждого понятия дайте четкое и лаконичное определение.
- Используйте собственные формулировки, чтобы лучше понять смысл каждого понятия.
- Приводите примеры, иллюстрирующие значение каждого понятия.
- Глоссарий должен быть оформлен в виде таблицы или списка.

Пример оформления глоссария:

Термин	Определение	Пример
Температура воздуха	Физическая величина, характеризующая степень нагретости воздуха.	Сегодня температура воздуха в Москве +25 °С.
Атмосферное давление	Сила, с которой столб воздуха давит на единицу площади поверхности Земли.	Атмосферное давление в Санкт-Петербурге сегодня 760 мм рт.ст.
Относительная влажность	Отношение фактического содержания водяного пара в воздухе к максимально возможному при данной температуре, выраженное в процентах.	Относительная влажность воздуха в тропиках часто превышает 80%.
...	...	...

Этап 4: Подбор примеров практического применения понятий

- Для каждого понятия из глоссария приведите пример его практического применения в метеорологии, сельском хозяйстве, авиации, строительстве и других областях.
- Примеры должны быть конкретными и иллюстрировать важность знания метеорологических понятий для принятия правильных решений.

Пример:

- Ветер: Знание направления и скорости ветра необходимо для авиации при взлете и посадке самолетов, для прогнозирования распространения загрязняющих веществ в атмосфере, для выбора оптимального места для строительства ветроэлектростанций.
- Температура воздуха: Информация о температуре воздуха используется в сельском хозяйстве для определения сроков посева и уборки урожая, в строительстве для выбора материалов и технологий, в энергетике для прогнозирования потребления электроэнергии.

Этап 5: Выполнение контрольных заданий

- Задание 1: Объясните, почему температура воздуха с высотой обычно понижается.
- Задание 2: Что такое альбедо и как оно влияет на температуру поверхности Земли?
- Задание 3: Опишите основные этапы образования облаков.
- Задание 4: Сравните свойства арктического и тропического воздуха.
- Задание 5: Как циклоны и антициклоны влияют на погоду?

Этап 6: Подготовка отчета и самопроверка

- Оформите результаты самостоятельной работы в виде отчета, включающего:
 - Титульный лист (название дисциплины, тема, ФИО студента, группа, дата).
 - Цель работы.
 - Глоссарий основных метеорологических понятий.
 - Примеры практического применения понятий.
 - Ответы на контрольные задания.
 - Список использованной литературы.
- Проверьте отчет на наличие ошибок и опечаток.
- Убедитесь, что отчет соответствует всем требованиям.

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет
им.М.Акмуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов

дисциплина: ОПЦ.06 «Метрология и стандартизация»

разработал: Бикмаева А.Р.
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие.

При подготовке к практическому занятию по дисциплине ОПЦ.06 «Метрология и стандартизация» следует:

- внимательно изучить задание, определить круг вопросов;
- определить список необходимой литературы и источников, используя список, предложенный в рабочей программе дисциплины;
- изучить рекомендованную литературу. Особое внимание необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, умения выявлять взаимосвязь экономических, политических и культурных проблем.

В процессе этой работы необходимо понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана и конспекта по изучаемому материалу (вопросу). План позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. Конспект составляется в свободной форме.

Практические работы выполняются обучающимися в кабинете «Метрологии и стандартизации» в присутствии преподавателя. Работа выполняется в соответствии с указаниями преподавателя, отчёт о работе оформляется в тетради для практических работ, в соответствии с ходом работы.

Все необходимые таблицы, схемы и чертежи оформляются в тетради карандашом и заполняются ручкой. При решении задач необходимо

предоставить весь ход решения с пояснениями, единицами измерения и необходимыми пояснениями. В конце решения должен быть написан ответ.

Отчет о практической работе сдаётся преподавателю на проверку в указанные сроки.

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ
ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ОПЦ.06 «МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ»**

№ п/п	Наименование тем	Объем часов	Содержание практических занятий
1	Тема 1.1 Основы метрологии	1	Практическое занятие 1. Исследование метрологических характеристик средств измерений. Практическое занятие 2. Определение погрешностей
		2	Практическое занятие 3. Обработка результатов измерений Практическое занятие 4. Организация и проведение поверки и калибровки средств измерений
		1	Практическое занятие 5. Разработка структуры метрологической службы (на примере предприятия, организации).
2	Тема 1.2 Основы стандартизации	1	Практическое занятие 6. Анализ нормативных документов по стандартизации
		1	Практическое занятие 7. Проведение сертификации продукции. Анализ схема сертификации
	ИТОГО	6	

Практическая работа № 1

Объем 0,5 часа

Тема: «Исследование метрологических характеристик средств измерений»

Порядок выполнения практической работы

1. Ознакомиться с основными теоретическими положениями о средствах измерений.
2. Ответить на поставленные вопросы.
3. Заполнить таблицу 1.

Таблица 1 – Ответы на тестовые задания

№ варианта тестового задания	№ вопроса тестового задания вариант ответа	вариант ответа

Правила оформления отчета о практической работе № 1

Отчет о выполнении практической работы №1 должен содержать:

- название и цель работы;
- понятие средства измерения;
- классификационную схему средств измерений;
- понятие стандартных образцов состава и свойств веществ;
- понятие вспомогательных средств измерений;
- понятие чувствительности средств измерений;
- понятие метрологической надежности средства измерений
- заполненную табл. 1;

В выводах должны быть обобщены результаты работы.

Практическая работа № 2

Объем 0,5 часа

Тема: «Определение погрешностей»

Порядок выполнения практической работы

1. Ознакомиться с основными теоретическими положениями определения погрешностей.
2. Решить задачи
3. Заполнить таблицу 1.

Таблица 1 – Ответы на тестовые задания

№ задачи	вариант ответа

Задачи для решения

Решите задачи письменно и выберите правильный вариант ответа.

Задача 1.

Вольтметр показывает 230 В. Среднее квадратическое отклонение показаний $\sigma_u = 2$ В. Погрешность от подключения вольтметра в цепь (изменение напряжения) равна –1 В. Истинное значение напряжения с вероятностью $P = 0,9544$ ($t_p = 2$) равно...

Варианты ответа:

- $U = 230 \pm 3$ В, $P = 0,9544$;
- $U = 230 \pm 5$ В, $P = 0,9544$;

- $U = 231 \pm 2 \text{ В}, t_p = 2;$
- $U = 231 \pm 4 \text{ В}, P = 0,9544.$

Задача 2.

Счётчик электрической энергии класса точности показывает 500 кВт·час. Предел допускаемой абсолютной погрешности прибора равен... 2

Варианты ответа:

- 2,5 кВт·час;
- 2 кВт·час;
- 5 кВт·час;
- 10 кВт·час.

Задача 3.

Электрическое сопротивление нагрузки определяется по закону Ома:
 $R = U/I.$

При измерении силы тока и напряжения получены значения $U = 100 \pm 1 \text{ В};$
 $I = 2 \pm 0,1 \text{ А}.$ Результат измерения следует записать в виде:

Варианты ответа:

- $R = 50 \pm 3 \text{ Ом};$
- $R = 50 \pm 1,1 \text{ Ом};$
- $R = 48 \pm 10 \text{ Ом};$
- $R = 50,0 \pm 2,2 \text{ Ом}.$

В выводах должны быть обобщены результаты работы.

Практическая работа № 3

Объем 1 час

Тема: «Обработка результатов измерений»

Порядок выполнения практической работы

1. Ознакомиться с основными теоретическими положениями о средствах измерений и результатах измерений.

2. Ответить на поставленные вопросы.

3. Заполнить таблицу 1.

Таблица 1 – Ответы на тестовые задания

№ варианта тестового задания	№ вопроса тестового задания вариант ответа	вариант ответа

Правила оформления отчета о практической работе № 3

Отчет о выполнении практической работы № 3 должен содержать:

- название и цель работы;

- ответы на вопросы:

1. Абсолютная погрешность?

2. Относительная погрешность?
 3. Приведенная погрешность?
 4. Основная погрешность?
 5. Дополнительная погрешность?
 6. Систематическая погрешность?
 7. Случайная погрешность?
 8. Что называется классом точности средства измерений?
 9. Какие существуют способы обозначения классов точности?
- заполненную табл. 1;
- В выводах должны быть обобщены результаты работы.

Практическая работа №4

Объем 1 час

Тема: «Организация и проведение поверки и калибровки средств измерений»

Порядок выполнения практической работы

1. Ознакомиться с основными теоретическими положениями поверки и калибровки средств измерений.
2. Ответить на поставленные вопросы.
4. Заполнить таблицу 1.

Таблица 1 – Ответы на тестовые задания

№ варианта тестового задания	№ вопроса тестового задания вариант ответа	вариант ответа

Правила оформления отчета о практической работе № 4

Отчет о выполнении практической работы № 4 должен содержать:

- название и цель работы;
 - ответы на вопросы:
 1. Поверка средств измерений.
 2. Калибровка средств измерений.
 3. Выбор рабочего эталона для поверки рабочих средств измерений.
 4. Способы и методы поверки.
 5. Операции, выполняемые при поверке.
 - заполненную табл. 1;
- В выводах должны быть обобщены результаты работы.

Практическая работа №5

Объем 1 час

Тема: «Разработка структуры метрологической службы (на примере предприятия, организации)»

Метрологическая служба (МС) предприятия обеспечивает организационно и технически проведение всех видов измерений, необходимых как в ходе основного технологического процесса, так и предназначенных для удовлетворения внутренних потребностей с необходимой производительностью, точностью, экономической эффективностью и при условии соблюдения всех технических и нормативных требований. В функционал МС входит поддержание средств измерения в технически исправном состоянии, а также при наличии соответствующей аккредитации – проведение регулярных проверок используемых на предприятии СИ, аттестация МВИ, метрологическая экспертиза всех видов технической и нормативной документации, в том числе ТЗ, проектно-конструкторской и т.д

Порядок выполнения практической работы

1. Ознакомиться с основными теоретическими положениями структуры метрологической службы предприятия.
2. Выполнить анализ нормативно- технической документации о метрологической службе предприятия.
3. Ответить на поставленные вопросы.

Правила оформления отчета о практической работе № 5

Отчет о выполнении практической работы № 5 должен содержать:

- название и цель работы;

- ответы на задания по практической работе:

1. Основными задачами технического надзора являются?

2. Основное назначение технического надзора?

3. На каком этапе строительства Службу технического надзора привлекать лучше всего ?

В выводах должны быть обобщены результаты работы.

Практическая работа №6

Объем 1 час

Тема: «Анализ нормативных документов по стандартизации»

Порядок выполнения практической работы

1. Ознакомиться с основными нормативными документами по стандартизации.
2. Анализ нормативных документов по стандартизации.
3. Заполнить таблицу 1.

Таблица 1 – Ответы на тестовые задания

№ варианта тестового задания	№ вопроса тестового задания вариант ответа	вариант ответа

Правила оформления отчета о практической работе № 6

Отчет о выполнении практической работы № 6 должен содержать:

- название и цель работы;

- ответы на задания

- заполненную табл. 1;

В выводах должны быть обобщены результаты работы.

Практическая работа №7

Объем 1 час

Тема: «Проведение сертификации продукции. Анализ схема сертификации»

Порядок выполнения практической работы

1. Ознакомиться с основными теоретическими положениями сертификации продукции

2. Ответить на контрольные вопросы.

Методические указания

Правила заполнения бланка сертификата соответствия заключается в указании в графах бланка следующих сведений:

Позиция 1. Здесь приводятся регистрационный номер органа по сертификации — по Государственному реестру, его наименование — в соответствии с аттестатом аккредитации (прописными буквами), адрес (строчными буквами), телефон и факс.

В структуре регистрационного номера аккредитованного органа по сертификации имеются пять элементов:

Росс XX xxxx xx xxxx

(1) (2) (3) (4) (5)

1-й элемент — аббревиатура РОСС — принадлежность к Российской Федерации;

2-й элемент — местонахождение ОС (в виде двухсимвольного буквенного кода латинского алфавита);

3-й элемент — код национального органа, принявшего решение о внесении в Госреестр (например, «0001» — код Федерального агентства);

4-й элемент — категория ОС в зависимости от области аккредитации (например: «10» — ОС продукции и услуг, сертификационный центр; «11» — ОС продукции; «12» — ОС услуг; «13» — ОС систем качества; «14» — ОС производства);

5-й элемент — буквенно-цифровой код конкретного ОС, определенный объектом сертификации и порядковым номером данного ОС среди органов по сертификации конкретных объектов, внесенных в реестр.

Позиция 2 — Регистрационный номер сертификата формируется в соответствии с правилами ведения Государственного реестра.

В структуре регистрационного номера можно выделить пять элементов:

1-й элемент — знак регистрации в Государственном реестре Федерального агентства по техническому регулированию (РОСС);

2-й элемент — код страны расположения организации — изготовителя данной продукции (оказывающей данную услугу) в виде двухсимвольного буквенного кода (по ОК 025—95) латинского алфавита (например, Россия — RU, Индия — IN, Нидерланды — NL);

3-й элемент — код органа по сертификации (используются четыре последних знака регистрационного номера органа);

4-й элемент (одна или две буквы) — код типа объекта сертификации. Например: «У» — услуга (работа), сертифицированная на соответствие обязательным требованиям; «А» — партия (единичное изделие), сертифицированная на соответствие обязательным требованиям; «В» — серийно выпускаемая продукция, сертифицированная на соответствие обязательным требованиям;

5-м элемент — номер объекта регистрации (часто пятиразрядный цифровой код).

Позиция 3 — Срок действия сертификата устанавливается органом по сертификации, выдавшим сертификат, по правилам, изложенным в порядке сертификации однородной продукции. дата пишется следующим образом: число и месяц— двумя арабскими цифрами, разделенными точками, год— четырьмя арабскими цифрами. При этом первую дату проставляют по дате регистрации сертификата в Государственном реестре.

Позиция 4 - Наименование, тип, вид, марка (как правило, прописными буквами) в соответствии с нормативным документом на продукцию; номер технических условий или иного документа, устанавливающего требования к продукции. Далее указывают: «серийный выпуск», или «партия», или «единичное изделие». Для партии и единичного изделия приводят номер и размер партии или номер изделия номер и дату выдачи накладной, договора (контракта), документа о качестве и т.п. Здесь же дается ссылка на имеющееся приложение записью «см. приложение».

Позиция 5 — код продукции (шесть разрядов с пробелом после первых двух) по Общероссийскому классификатору продукции.

Позиция 6 - 9-разрядный код продукции по классификатору товарной номенклатуры внешней экономической деятельности (заполняется обязательно для импортируемой и экспортируемой продукции). Толкование содержания позиции и определение кодов ТН ВЭД, анализ классификационных признаков и лексических средств их выражения осуществляются органами Государственного таможенного комитета Российской Федерации.

Позиция 7 — обозначение нормативных документов, на соответствие которым проведена сертификация. Если продукция сертифицирована не на

все требования нормативного(ых) документа(ов), то указывают разделы или пункты, содержащие подтверждаемые требования.

Позиция 8 — Если сертификат выдан изготовителю, указывается наименование предприятия-изготовителя. Если сертификат выдан продавцу, подчеркивается слово "продавец", указываются наименование и адрес предприятия, которому выдан данный сертификат, а также, начиная со слова "изготовитель —" наименование и адрес предприятия — изготовителя продукции. Наименования и адреса предприятий указываются в соответствии с заявкой.

Позиция 9 — При наличии указываются регистрационный номер в Государственном реестре сертификата системы качества или производства со сроком действия, номер и дата акта (протокола) о проверке производства или другие документы, подтверждающие стабильность производства, например, выданные зарубежной организацией и учтенные органом по сертификации.

Позиция 10 - Строка после слов "Сертификат выдан на основании:" не заполняется.

Позиция 11,12,13— Указываются все документы об испытаниях или сертификации, учтенные органом сертификации при выдаче сертификата, в том числе:

1. Протоколы испытаний с указанием номера и даты выдачи, наименования и регистрационного номера аккредитованной лаборатории в Государственном реестре.

2. Документы (санитарно-эпидемиологическое заключение, ветеринарное свидетельство, сертификат пожарной безопасности и др.), выданные органами и службами федеральных органов исполнительной власти, с указанием наименования органа или службы, адреса, наименования вида документа, номера, даты выдачи и срока действия.

3. Документы других органов по сертификации и испытательных лабораторий с указанием наименования, адреса, наименования вида документа, номера, даты выдачи и срока действия.

4. декларация о соответствии с указанием номера и даты ее принятия.

Позиция 14 — В случае выдачи заявителю лицензии на право маркирования продукции знаком соответствия в данной позиции указывается: "Маркирование продукции производится знаком соответствия по ГОСТ Р 50460—92".

Позиция 15 — Указывается место нанесения знака соответствия на изделии, таре, упаковке либо сопроводительной документации в соответствии с порядком сертификации однородной продукции.

Позиция 16 — Подпись, инициалы, фамилия руководителя органа, выдавшего сертификат, печать органа или организации, на базе которой образован орган, на обеих сторонах сертификата.

Позиция 17 — Дата регистрации в Государственном реестре.

Исправления, подчистки, поправки на сертификате не допускаются.

Контрольные вопросы

1. Какие лица или органы участвуют в подтверждении соответствия?
 2. В чем заключаются функции органа сертификации?
 3. Какая схема сертификации является самой жесткой?
 4. Какие дополнительные документы может запросить у заявителя орган по сертификации?
 5. Какой максимальный срок действия сертификата соответствия?
- В выводах должны быть обобщены результаты работы.

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет
им.М.Акумуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к самостоятельным работам

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов

дисциплина: ОПЦ.06 «Метрология и стандартизация»

разработал: Бикмаева А.Р.
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акумуллы

Пояснительная записка

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем.

Самостоятельная работа студентов является одной из основных форм внеаудиторной работы при реализации учебных планов и программ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные понятия метрологии, стандартизации, сертификации;
- единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц;
- правила стандартизации;
- система обеспечения единства средств измерений;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- классифицировать средства измерений;
- выбирать средства измерений в соответствии с целями и особенностями измеряемых величин;
- исследовать метрологические характеристики средств измерений;
- определять погрешности;
- обрабатывать результаты измерений;
- организовывать и проводить поверки и калибровки средств измерений;
- разрабатывать структуры метрологической службы в зависимости от проводимых измерений;

Виды и содержание самостоятельной работы студента; формы контроля

№п/п	Наименование разделов и тем дисциплины, их краткое содержание; вид самостоятельной работы	Форма контроля	Количество часов
1.	Раздел 1. Основы метрологии и стандартизации Тема 1.1 Основы метрологии Тема 1.2 Основы стандартизации Подготовка доклада на тему: «Экологическая сертификация»	Доклад	8

Рекомендации по составлению доклада

Регламент устного публичного выступления – не более 10 минут. Искусство устного выступления состоит не только в отличном знании предмета речи, но и в умении преподнести свои мысли и убеждения правильно и упорядоченно, красноречиво и увлекательно. Любое устное выступление должно удовлетворять *трем основным критериям*, которые в конечном итоге и приводят к успеху: это критерий правильности, т.е. соответствия языковым нормам, критерий смысловой адекватности, т.е. соответствия содержания выступления реальности, и критерий эффективности, т.е. соответствия достигнутых результатов поставленной цели. Работу по подготовке устного выступления можно разделить на два основных этапа: докоммуникативный этап (подготовка выступления) и коммуникативный этап (взаимодействие с аудиторией). Работа по

подготовке устного выступления начинается с формулировки темы. Лучше всего тему сформулировать таким образом, чтобы ее первое слово обозначало наименование полученного в ходе выполнения проекта научного результата (например, «Технология изготовления...», «Модель развития...», «Система управления...», «Методика выявления...» и пр.). Тема выступления не должна быть перегруженной, нельзя "объять необъятное", охват большого количества вопросов приведет к их беглому перечислению, к декларативности вместо глубокого анализа. Неудачные формулировки - слишком длинные или слишком краткие и общие, очень банальные и скучные, не содержащие проблемы, оторванные от дальнейшего текста и т.д. Само выступление должно состоять из трех частей – вступления (10-15% общего времени), основной части (60-70%) и заключения (20-25%).

Вступление включает в себя представление авторов (фамилия, имя отчество, при необходимости место учебы/работы, статус), название доклада, расшифровку подзаголовка с целью точного определения содержания выступления, четкое определение стержневой идеи. Стержневая идея проекта понимается как основной тезис, ключевое положение. Стержневая идея дает возможность задать определенную тональность выступлению. Сформулировать основной тезис означает ответить на вопрос, зачем говорить (цель) и о чем говорить (средства достижения цели). Требования к основному тезису выступления:

- фраза должна утверждать главную мысль и соответствовать цели выступления;
- суждение должно быть кратким, ясным, легко удерживаться в кратковременной памяти;
- мысль должна пониматься однозначно, не заключать в себе противоречия.

В речи может быть несколько стержневых идей, но не более трех. Самая частая ошибка в начале речи – либо извиняться, либо заявлять о своей неопытности. Результатом вступления должны быть заинтересованность слушателей, внимание и расположенность к презентатору и будущей теме. К аргументации в пользу стержневой идеи доклада можно привлекать фото-, видеофрагменты, аудиозаписи, фактологический материал. Цифровые данные для облегчения восприятия лучше демонстрировать посредством таблиц и графиков, а не злоупотреблять их зачитыванием. Лучше всего, когда в устном выступлении количество цифрового материала ограничено, на него лучше ссылаться, а не приводить полностью, так как обилие цифр скорее утомляет слушателей, нежели вызывает интерес.

План развития основной части должен быть ясным. Должно быть отобрано оптимальное количество фактов и необходимых примеров. В научном выступлении принято такое употребление форм слов: чаще используются глаголы настоящего времени во «вневременном» значении, возвратные и безличные глаголы, преобладание форм 3-го лица глагола, форм несовершенного вида, используются неопределенно-личные предложения. Перед тем как использовать в своей презентации корпоративный и специализированный жаргон или термины, вы должны быть уверены, что аудитория

поймет, о чем вы говорите. Если использование специальных терминов и слов, которые часть аудитории может не понять, необходимо, то постарайтесь дать краткую характеристику каждому из них, когда употребляете их в процессе презентации впервые. Самые частые ошибки в основной части доклада - выход за пределы рассматриваемых вопросов, перекрывание пунктов плана, усложнение отдельных положений речи, а также перегрузка текста теоретическими рассуждениями, обилие затронутых вопросов (декларативность, бездоказательность), отсутствие связи между частями выступления, несоразмерность частей выступления (затянутое вступление, скомканность основных положений, заключения).

В заключении необходимо сформулировать выводы, которые следуют из основной идеи (идей) выступления. Правильно построенное заключение способствует хорошему впечатлению от выступления в целом. В заключении имеет смысл повторить стержневую идею и, кроме того, вновь (в кратком виде) вернуться к тем моментам основной части, которые вызвали интерес слушателей. Закончить выступление можно решительным заявлением. Вступление и заключение требуют обязательной подготовки, их труднее всего создавать на ходу. Психологи доказали, что лучше всего запоминается сказанное в начале и в конце доклада ("закон края"), поэтому вступление должно привлечь внимание слушателей, заинтересовать их, подготовить к восприятию темы, ввести в нее (не вступление важно само по себе, а его соотнесение с остальными частями), а заключение должно обобщить в сжатом виде все сказанное, усилить и сгустить основную мысль, оно должно быть таким, "чтобы слушатели почувствовали, что дальше говорить нечего" (А.Ф. Кони). В ключевых высказываниях следует использовать фразы, программирующие заинтересованность. Вот некоторые обороты, способствующие повышению интереса: - «Это Вам позволит...» - «Благодаря этому вы получите...» - «Это позволит избежать...» - «Это повышает Ваши...» - «Это дает Вам дополнительно...» - «Это делает вас...» - «За счет этого вы можете...»

После подготовки текста / плана выступления полезно проконтролировать себя вопросами:

- Вызывает ли мое выступление интерес?
- Достаточно ли я знаю по данному вопросу, и имеется ли у меня достаточно данных?
- Смогу ли я закончить выступление в отведенное время?
- Соответствует ли мое выступление уровню моих знаний и опыту?

При подготовке к выступлению необходимо выбрать способ выступления: устное изложение с опорой на конспект (опорой могут также служить заранее подготовленные слайды) или чтение подготовленного текста. Отметим, однако, что чтение заранее написанного текста значительно уменьшает влияние выступления на аудиторию. Запоминание написанного текста заметно сковывает выступающего и привязывает к заранее составленному плану, не давая возможности откликаться на реакцию аудитории. Общеизвестно, что бесстрастная и вялая речь не вызывает отклика у слушателей, какой бы интересной и важной темы она ни касалась. И наоборот, иной раз даже не совсем складное выступление может затронуть аудиторию, если оратор говорит

об актуальной проблеме, если аудитория чувствует компетентность выступающего. Яркая, энергичная речь, отражающая увлеченность оратора, его уверенность, обладает значительной внушающей силой.

Во время выступления важно постоянно контролировать реакцию слушателей. Внимательность и наблюдательность в сочетании с опытом позволяют оратору уловить настроение публики. Возможно, рассмотрение некоторых вопросов придется сократить или вовсе отказаться от них. Часто удачная шутка может разрядить атмосферу. После выступления нужно быть готовым к ответам на возникшие у аудитории вопросы.

2.2. Информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

3. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. М. Лифиц. — 14-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 423 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15204-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490224> (дата обращения: 16.02.2023).

4. Сергеев, А. Г. Стандартизация и сертификация : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 323 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04315-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489971> (дата обращения: 16.02.2023).

5. Атрошенко, Ю. К. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. К. Атрошенко, Е. В. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 178 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07981-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494499> (дата обращения: 16.02.2023).

6. Метрология. Теория измерений : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Мещеряков, Е. А. Бадеева, Е. В. Шалобаев ; под общей редакцией Т. И. Мурашкиной. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 167 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08652-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491650> (дата обращения: 16.02.2023).

7. Сергеев, А. Г. Метрология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Г. Сергеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 322 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04313-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489965> (дата обращения: 16.02.2023).

8. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 235 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10236-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495205> (дата обращения: 16.02.2023).

9. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. —

Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 481 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10238-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495206> (дата обращения: 16.02.2023).

10. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 132 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10239-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495207> (дата обращения: 16.02.2023).

11. Ивашкина, Л. М. Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия : учебное пособие / Л. М. Ивашкина. — Брянск : Брянский ГАУ, 2023. — 99 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133140> (дата обращения: 16.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Нормативные документы по стандартизации:

8. Закон РФ «О стандартизации»

9. ГОСТ Р 1.0 – 92. Государственная система стандартизации Российской Федерации. Основные положения

10. ГОСТ Р 1.2—92. Государственная система стандартизации Российской Федерации. Порядок разработки государственных стандартов

11. ГОСТ Р 1.4—93. Государственная система стандартизации Российской Федерации. Стандарты отраслей, стандарты предприятий, стандарты научно-технических, инженерных обществ и других общественных объединений. Общие положения

12. ГОСТ Р 1.5—92. Государственная система стандартизации Российской Федерации. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов

13. ГОСТ Р 1.8—95. Государственная система стандартизации Российской Федерации. Порядок разработки и применения межгосударственных стандартов

14. ГОСТ Р 1.9—95. Государственная система стандартизации Российской Федерации. Порядок маркирования продукции и услуг знаком соответствия государственным стандартам

9. ИСО/МЭК 2. Общие термины и определения в области стандартизации и смежных видов деятельности

Нормативные документы по метрологии:

17. Закон РФ “Об обеспечении единства измерений”

18. ГОСТ Р 8.000 – 00. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Общие положения

19. ГОСТ 8.417-81. ГСИ. Единицы физических величин

20. ГОСТ Р 8.563 – 96. ГСИ. Методики выполнения измерений

21. ГОСТ Р 8.568 – 97. ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения

22. ГОСТ 8.009 – 84 ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений;

23. ГОСТ 8.050 – 73. ГСИ. Нормальные условия выполнения линейных и угловых измерений

24. ГОСТ 8.051 – 81. ГСИ. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм

25. ГОСТ 8.061 – 81. ГСИ. Поверочные схемы. Содержание и построение

26. ГОСТ 8.207 – 76. ГСИ. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения

27. ГОСТ 8.326 – 89. ГСИ. Метрологическая аттестация средств измерений

28. ГОСТ 8.395 – 80. ГСИ. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования
Продолжение прил. 2

29. ГОСТ 8.437 – 81. ГСИ. Системы информационно-измерительные. Метрологическое обеспечение. Основные положения

30. ГОСТ 8.508 – 84. ГСИ. Метрологические характеристики средств измерений и точностные характеристики средств автоматизации ГСП. Общие методы оценки и контроля

31. ГОСТ 8.549 – 86. ГСИ. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм с неуказанными допусками

32. ИСО 10012-1:1992. Требования, гарантирующие качество измерительного оборудования

Нормативные документы по сертификации:

11. Закон РФ «О техническом регулировании»

12. Закон РФ «О защите прав потребителей»

13. Закон РФ «О санитарно-гигиеническом благополучии населения»

Интернет-ресурсы:

1. Онлайн-доступ из сетевых версий КонсультантПлюс
<http://www.consultant.ru/>

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет
им.М.Акмуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов
дисциплина: ОПЦ.07 Гидрология

разработал: Сюндюкова Алсу Рифгатовна
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

Критерии оценки практических работ:

№ п / п	Оцениваемые навыки	Методы оценки	Критерии оценки			
			«5»	«4»	«3»	«2»
1	Отношение к работе	Наблюдение руководителя, просмотр материалов	Все материалы представлены в указанный срок, не требуют дополнительного времени на завершение	По выполнению работы есть небольшие замечания	Выполненная работа имеет много замечаний	Не выполнил работу, не уложился в отведённое время
2	Способность выполнять работу	Просмотр материалов	Чётко выполняет необходимые задания	Имеет небольшие затруднения при выполнении заданий.	Испытывает затруднения при выполнении заданий.	Большое число ошибок в выполненных заданиях
3	Умение использовать полученные знания и навыки при выполнении конкретных заданий	Наблюдение руководителя, просмотр материалов	Без доп. пояснений (указаний) используют навыки и умения, полученные при изучении школьных дисциплин	Требуются небольшие доп. пояснения	Требуют больших пояснений	Не способен использовать знания из одного раздела при выполнении заданий.
4	Оформление работы	Просмотр материалов	Все работы оформлены согласно принятым требованиям	Есть небольшие помарки, исправления	Значительное количество исправлений, помарок	Работа выполнена в высшей степени небрежно
5	Умение отвечать на вопросы, пользоваться профессиональной и общей лексикой при сдаче отчётной работы	Собеседование	Грамотно отвечает на поставленные вопросы, используя профессиональную лексику..	Испытывает небольшие затруднения при ответе на некоторые вопросы	Испытывает небольшие затруднения при ответе на некоторые вопросы	Показывает незнание предмета при ответе на вопросы, низкий интеллект, узкий кругозор, ограниченный словарный запас. Чётко выраженная неуверенность в ответах и действиях.

Практическое занятие 1.

Определение морфометрических характеристик водных объектов.

Определить по карте масштаба _____ лист _____ морфометрические характеристики бассейна р. _____.

1. Провести водораздельную линию.
2. Определить площадь бассейна, км².
3. Определить длину главной реки и ее притоков, км.
4. Определить коэффициент извилистости главной реки.
5. Определить густоту речной сети.
6. Построить гидрографическую схему реки.

При выполнении _____ пунктов 2 и 3 используются ведомости форм 1,2,3 (табл.1.1. – 1.3).

1. Границей бассейна (водосбора) реки служит водораздельная линия, отделяющая данную речную систему от соседних и являющаяся разделительной линией для поверхностного стока в данный и соседний бассейны. Водораздельная линия может быть определена как линия раздела притоков данной реки и притоков соседней реки: водораздельную линию проводят, сообразуясь с рельефом местности (по наиболее высоким отметкам).

2. Площадь бассейна является его основной характеристикой, так как процессы стока зависят в первую очередь от площади бассейна. Величина площади бассейна определяется после проведения водораздельной линии при помощи палетки или планиметра и заносится в ведомость (табл.1.1).

Таблица 1.1

Ведомость измерения площадей бассейна реки

№ п/п	Измеряемая площадь	Площадь в делениях планиметра			Площадь, км ²
		отсчеты	разность отсчетов	средняя разность	

При определении площади бассейна реки с помощью планиметра устанавливают цену деления планиметра. Цена деления планиметра «К» есть отношение площади А какой-либо фигуры в масштабе карты к площади Б этой же фигуры, выраженной в

единицах планиметра. Для этого на листе миллиметровой бумаги выделяют квадрат со стороной 10*10 см или 5*5 см и обводят его дважды. При расхождении между двумя обводами более 3% делают третий обвод. Вычислив цену деления планиметра, определяют площадь бассейна реки как произведение цены деления планиметра на среднюю разность отсчетов.

Речная система характеризуется рядом признаков, главнейшими из которых являются: длина составляющих ее рек, извилистость рек и густота речной сети. Главная река определяется исходя из геологического строения долины и ее высотного положения. Главной считается та река, долина которой занимает наиболее низкое положение. При отсутствии необходимых сведений за главную реку принимают наиболее длинную, обозначенную на карте.

Длина главной реки (L) и длины притоков ($l_1, l_2, \dots$) определяются по карте двукратным измерением при помощи измерителя или курвиметра. Величина растворения измерителя должна быть определена для каждой реки или участка в зависимости от извилистости и обычно не должна быть более 1-2 мм. Счет ведут от устья реки, как от более определенной точки, чем исток, до первого притока, затем от первого до второго притока и т.д. такой порядок деления главной реки требуется для построения гидрографической схемы. Результаты вычислений заносятся в ведомость (табл.1.2), а данные измерения длин притоков в ведомость (табл.1.3). длина главной реки получается как нарастающая величина от устья до истока.

Таблица 1.2

Ведомость измерения длины реки _____

Название притока, впадающего в измеряемую реку	Растворение измерителя, мм	Число отложений рабочего растворения измерителя по участкам реки			Длина отрез, км	Длина реки – нарастающая величина от устья до истока, км
		При первом измерении	При втором измерении	Среднее		

Таблица 1.3

Ведомость измерений длин притоков _____

№ п/п	Название притока	Растворение измерителя, мм	Число отложений рабочего растворения измерителя			Длина притока, км
			При первом измерении	При втором измерении	Среднее	

3. За меру извилистости принимают коэффициент извилистости (К), т.е. отношение длины реки (L) к длине прямой (l), соединяющей устье и исток:

$$K = \frac{L}{l}$$

4. Результаты вычислений заносятся в ведомость (табл.1.3). Длины рек и их извилистость различны на картах разных масштабов из-за схематизации по мере уменьшения масштаба.

5. За меру густоты речной сети принимают отношение протяжения всех рек, находящихся на данной площади, выраженного в километрах, к площади бассейна по формуле:

$$\varphi = \frac{L + \sum l}{F}, \text{ км/км}^2$$

6. Схематическим изображением речной системы может служить гидрографическая схема реки, составляемая по данным табл. 1.2 и 1.3. Для построения схемы главная река изображается в виде прямой линии (рис.1.1) и отмечаются расстояния до впадения все притоков первого порядка. Притоки первого порядка изображаются в виде прямых линий, расположенных под углом 30-45° к главной реке. Для установления точек устьев притоков необходимо при измерении длины главной реки на карте определить расстояние от устья главной реки до устья притоков. Притоки второго, третьего и других порядков изображаются аналогично притокам первого порядка. Притоки подписываются на схеме. Длина притоков указывается в километрах. Для примера на рисунке 1.1 приведена гидрографическая схема р. Белой.



Рис. 1.1. Гидрографическая схема р. Большая

Практическое занятие 2.

Обработка результатов измерений на гидрологическом посту.

Бланки и принадлежности для работы

Бланки книжек КГ - 1М (н), карандаши, калькуляторы, линейки.

Исходные данные: Результаты водомерных наблюдений за полный месяц.

Цель работы: Формирование профессиональных и практических навыков обработки книжки для записи результатов водомерных наблюдений КГ - 1М (н) и подготовки ее к автоматизированной обработке.

Задание

1. Скопируйте исходные данные водомерных наблюдений за полный месяц в книжку КГ-1М (н).
2. Обработать книжку КГ - 1М (н).
3. Подготовить книжку КГ - 1М (н) к автоматизированной обработке.
4. Проверить и проконтролировать результаты обработки с помощью ПЭВМ.
5. Составить пояснение по выполнению задания.

Порядок выполнения задания

1. Скопируйте простым карандашом исходные данные водомерных наблюдений в книжку КГ-1М(н). Проверьте правильность и полноту записей в книжке. Отрицательные отсчеты по водомерной рейке обведите кружочком.

2. Обработка книжки КГ - 1М (н). 2.1.Обработка уровней.

2.1.1. Вычислить уровень воды над нулем поста (срочные уровни) как отсчет

по рейке (13 графа) плюс приводка. Приводки для свай указаны в «Справочной таблице» на стр. 22, номера свай – в графе 12. Результаты вычислений записать в графу 3.

Если наблюдения выполнялись одновременно по двум сваям в графу 3 записывается только одно значение уровня воды над нулем поста. Например, номера свай в графе 12 были записаны 3/4; отсчеты по рейкам в графе 13 соответственно 75/12. Для вычисления уровня следует к приводке сваи № 3 прибавить отсчет 75, а к приводке сваи № 4 – отсчет 12. Из полученных результатов вычислить средний и с точностью до 1 см и вписать его в графу 3.

Если расхождение по наблюдениям на двух сваях будет больше 2 см, следует выяснить, какая из свай изменила свое высотное положение.

2.1.2. Вычислить средние уровни воды за сутки как среднее арифметическое из срочных значений. Результаты вписать в графу 16 с точностью до 1 см.

2.1.3. Вычислить сумму среднесуточных уровней за месяц. Результат вписать в соответствующую ячейку таблицы на стр. 15 (Сумма за месяц).

2.1.4. Вычислить средний уровень за месяц, как среднее арифметическое из среднесуточных уровней. Для этого нужно сумму за месяц разделить на число дней в месяце. Полученный результат записать с точностью до 1 см. в ячейку «Средний за месяц» таблицы на стр. 15.

2.1.5. Определить высший и низший уровни. В графе 3 выбрать наибольший и наименьший уровни. Наибольший уровень обвести кружочком красного цвета, наименьший – синего цвета.

Значения наибольшего и наименьшего уровня вписать в соответствующие ячейки «высший», «низший» на стр. 14. Рядом с ячейками запишите даты, когда наблюдались эти уровни.

2.2. Обработка результатов измерений температуры воды.

2.2.1. Для температуры воды ниже 2° ввести в отсчеты инструментальные поправки. Значения поправок указаны в таблице поправок на 14 стр. книжки. Исправленные значения температуры записать в графу 6 книжки с точностью до 0.1° (срочные значения).

2.2.2. Вычислить средние суточные значения температуры воды, как среднее арифметическое из срочных значений. Результаты вписать в графу 17 с точностью до 0,1°.

2.2.3. Вычислить средние декадные значения температуры воды как среднее арифметическое из среднесуточных и среднюю температуру воды за месяц как среднее арифметическое из среднедекадных.

2.2.4. Определить наибольшую температуру воды. Она выбирается из срочных значений (по графе 6).

2.3. Обработка результатов измерения температуры воздуха.

2.3.1. В измеренную температуру (см. графу 15) ввести инструментальные поправки и полученный результат с точностью до 0,1° записать в графу 7. Значение инструментальных поправок приведены в таблице поправок к термометру на 14 стр.

3. Подготовка книжки КГ-1М(н) к занесению на технический носитель.

3.1. Занесению на технический носитель подлежит вся информация, которая находится в пределах жирно - очерченных рамок. В книжке КГ-1М (н) наряду с общепринятыми смысловыми данными (на титульном листе и в таблицах) должны быть правильно заполнены призначная, справочная и адресно-групповая части в пределах жирно - очерченных рамок.

Кодирование призначных, справочных данных и запись результатов гидрологических наблюдений на посту, предназначенных для автоматизированной обработки, должны выполняться в полном соответствии с правилами, изложенными в Методических указаниях по ведению Государственного водного кадастра (Раздел 1, вып.6. ч.1.-Обнинск, 1983, с.7-33.).

3.2. В графы 4 и 5 (стр. 4-14 книжки) записать коды состояния водного объекта за каждый срок наблюдений (кодом записываются явления, отмеченные в графе 18 книжки). Например, «чисто» кодируется цифрой 600. Строки 5, 7-27 на стр. 2-3 заполняются при наличии информации. В строку 6 заносятся значения высшего, низшего уровней и высшей температуры воды. Для строк =21, =22 см. пояснения ниже таблицы на стр. 3.

Примечание: В зимний период обрабатываются результаты измерений толщины льда, высоты снега на льду и шуги. Обработка заключается в вычислении для каждого элемента (снег, лед, шуга) среднего значения из данных измерений в трех лунках.

Практическое занятие 3.

Обработка материалов промерных работ. Вычисление отметок дна.

Построение поперечных профилей.

Промеры глубин производят по линиям (галсам), пересекающим водоем и расположенным на известном расстоянии друг от друга.

Планы составляются в изобатах в тех случаях, когда они предназначаются для проектирования мероприятий, непосредственно связанных эксплуатацией акваторий, и на них должны быть показаны глубины. Для проектирования на воде объектов строительства, сопряженных с берегом, рельеф дна на планах изображается в горизонталях [6].

Высота сечения рельефа дна при изображении его изобатами или горизонталями составляет:

- для специального и подробного промера – 0,5 м при глубинах до 10 м;
- для облегченного и рекогносцировочного промера – 0,5 м для глубин менее 5 м и 1,0 м – для глубин более 5 м.

Независимо от способов измерения и указанной подробности промера глубины отсчитываются с точностью: $\pm 0,1$ м – при глубинах до 10 м, $+0,2$ м – при глубинах от 10 до 20 м и $+0,5$ м – при глубинах свыше 20 м.

Направления промерных галсов устанавливаются в соответствии с характером распределения глубин в водоеме (водотоке).

При промерах рек галсы должны пересекать их нормально к оси потока или под углом (косые галсы), при больших скоростях течений; при промерах локальных участков на водоемах, имеющих вытянутую форму, – нормально к их продольной оси; при сплошных промерах озер и водохранилищ или крупных прибрежных участков морей, имеющих округлую форму, – нормально к направлению изобат; при

промерах на каналах, судовых ходах или узкостях нормально к направлению их осей с дополнительными промерами несколькими (в зависимости от подробности промера) продольными галсами.

Промер продольными галсами на реках производится:

- для изучения русловых процессов – в период высоких вод;
- на отдельных участках рек с большими скоростями течения;
- для дополнительного или контрольного промера;
- для составления продольного профиля реки.

Практическое занятие 4.

Измерение расхода воды. Обработка результатов измерения расхода воды.

Расходом воды называется количество воды, протекающей через живое сечение потока в единицу времени. Расход воды в реках выражается в кубических метрах в секунду и обозначается Q м³/с. Расход воды является главной характеристикой потока, от которой зависит колебание уровня, скорость течения, уклон водной поверхности, движение наносов и др.

Исходными данными для выполнения работы служат выписки из полевых записей расходов воды.

Требуется: 1. Обработать данные примеров и вычислить площади водного сечения между скоростными вертикалями. 2. Вычислить средние скорости на вертикалях. 3. Вычислить расходы воды.

Аналитическим методом расход воды вычисляется по формуле (2.1) применительно к схеме на рисунке 2.1:

$$Q = kV_0f_0 + \frac{(V_1 + V_2)}{2} f_1 + \dots + \frac{(V_{n-1} + V_n)}{2} f_{n-1} + kV_nf_n,$$

где Q - полный расход воды;

V_1, V_2, V_n - средние скорости на скоростных вертикалях №1, 2 и т.д.;

f_0 - площадь водного сечения между берегом и первой скоростной вертикалью;

f_1 - площадь водного сечения между вертикалями №1 и 2;

f_n - площадь между последней вертикалью n и берегом.

Коэффициенты K для скоростей V_1, V_2 на прибрежных скоростных вертикалях №1 и n при отсутствии мертвого пространства принимается равным:

- а) при пологом берегу с нулевой глубиной на урезе – 0,7;
- б) при естественном обрывистом берегу или неровной стенке – 0,8;
- в) при гладкой бетонной или сплошь обшитой досками стенке – 0,9, а при наличии мертвого пространства – 0,5.

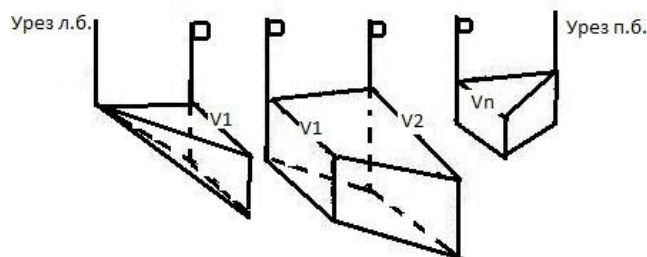


Рис. 2.1. Схема вычисленного расхода воды аналитическим методом

Площади водного сечения между скоростными вертикалями f_0, f_1, f_n (рис.2.2) вычисляются по следующим формулам:

$$f_0 = \left(\frac{h_0 + h_1}{2} \right) b_0 + \left(\frac{h_1 + h_2}{2} \right) b_1;$$

$$f_1 = \left(\frac{h_2 + h_3}{2} \right) b_2 + \left(\frac{h_3 + h_4}{2} \right) b_3 + \left(\frac{h_4 + h_5}{2} \right) b_4 + \left(\frac{h_5 + h_6}{2} \right) b_5;$$

$$f_n = \left(\frac{h_{n-1} + h_n}{2} \right) b_n.$$

В этих формулах $h_0, h_1, h_2, \dots, h_n$ – глубины промерных вертикалей; $b_1, b_2, \dots, b_n$ – расстояние между промерными вертикалями; b_0, b_n – расстояние между крайними промерными вертикалями и урезами.

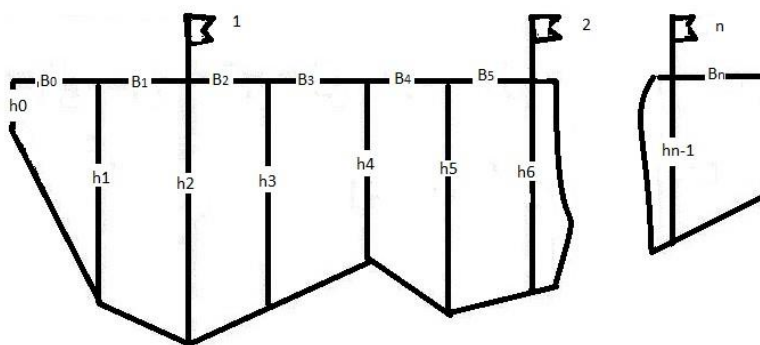


Рис. 2.2. Схема к вычислению площади водного сечения

Средняя скорость на вертикалях в зависимости от состояния реки и числа точек измерения вычисляется по следующим формулам:

1. При свободном, не заросшем водной растительностью русле и отсутствии ледяного покрова.

$$\bar{V}_5 = 0.050V_{nos} + 0.347(V_{0.2} + V_{0.6}) + 0.173V_1$$

$$\bar{V}_2 = \frac{V_{0.2} + V_{0.8}}{2};$$

$$\bar{V} = V_{0.6}.$$

2. При заросшем водной растительностью русле и при наличии ледяного покрова

$$\bar{V}_B = 0.1(V_{nos} + 2V_{0.2} + 2V_{0.4} + 2V_{0.6} + 2V_{0.8} + V_{дно})$$

Запись исходных данных полевых измерений и их обработку по образцу выполнить в форме таблицы 2.1. В графах 1-4,9 помещается исходная информация; в остальных - приводятся результаты обработки в соответствии с приведенными формулами.

Таблица 2.1

Запись и обработка данных полевых измерений р. _____ п. _____

№ п/п	Расстояние от постоянного начала, м	Глубина, м			Расстояние между вертикалями, м	Площадь живого сечения, м2		№ скоростной вертикали	Вычисление расхода воды			
		измеренная	рабочая со срез- кой	между верти- калями		между промер- ными	между скорост- ными		средняя ско- рость, м/с		Площадь живого се- чения меж- ду вертика- лями, м2	Расход по вер- тикалям, м3/с
									на верти- кали	между скор.ве рт.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ур.п.б.	0,00	0,65	0,65	1,39	2,0	2,78			K1=0,8	0,34	7,30	2,48
1	2,00	2,13	2,13	2,26	2,0	4,52	7,30	1	0,42	0,46	4,52	2,08
½	4,00	2,38	2,38	2,26	2,0	4,52	4,52	2	0,50	0,32	7,04	2,25
2/3	6,00	2,25	2,25	1,94	2,0	3,88		3	0,13	0,09	4,26	0,38
4	8,00	1,74	1,74	1,58	2,0	3,16	7,04		K2=0,7			
3/5	10,00	1,42	1,42	1,41	2,0	2,82						
6	12,00	1,43	1,43	0,72	2,0	1,44	4,26					
Ур.л.б.	14,00	0,00	0,00									
						F=23.1 м2					Q=7.19 м3/с	

Практическое занятие 5.

Отбор единичных проб на мутность и выделение наносов способом автоматического фильтрования и под давлением. Методы выделения водных масс.

Мутность (М) анализируемой воды в мг/л определяют по величине ее оптической плотности (D), которую сравнивают с оптической плотностью стандартных растворов суспензии каолина или формазина (суспензии, полученной при смешении водных растворов сульфата гидразина и гексаметилентетрамина). Для этого предварительно устанавливают зависимость мутности стандартных растворов каолина или формазина от их оптической плотности.

Линейная зависимость мутности от величины оптической плотности стандартной суспензии каолина выражается уравнением:

$$M=133,6 D_m, \text{ мг/дм}^3 \text{ (1.1)}$$

Данное уравнение используется для расчета мутности анализируемой воды.

Оптическую плотность анализируемой воды определяют фотометрически с помощью фотоэлектроколориметра (ФЭК) типа КФК-2 (рис.1.1) или ФЭК 56М при $\lambda = 540$ нм в кювете толщиной 1 см. В одной кювете находился фоновый раствор – дистиллированная вода, а во второй – анализируемая проба (рис.1.2).

Мутность выражают в мг/дм³ при использовании основной стандартной суспензии каолина или в ЕМ/дм³ (единицы мутности на дм³ при использовании основной стандартной суспензии формазина. Переход от мг/дм³ к ЕМ/дм³ осуществляется, исходя из соотношения: 1,5 мг/дм³ каолина соответствуют 2,6 ЕМ/дм³ формазина или 1 ЕМ/дм³ соответствует 0,58 мг/дм³ каолина.

Для питьевой воды по нормам СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода» мутность не должна превышать 1,5 мг/дм³ по каолину.

Ход определения мутности на фотоэлектроколориметре КФК 2

Кювету заполняют исходной водой и помещают ее в держатель кювет фотоэлектроколориметра перед кюветой с дистиллированной водой. С помощью рукоятки 1 на передней панели прибора в пучок света помещают кювету с дистиллированной водой и правыми тумблерами 2 и 3 устанавливают стрелку прибора на 0 по нижней шкале D. Затем рукояткой 1 в пучок света перемещают кювету с анализируемой водой и по нижней шкале прибора определяют оптическую плотность D исследуемого раствора. Повторяют измерение три раза и находят среднее значение оптической плотности D, по которой рассчитывают мутность исходной воды (Мисх) по формуле (1.1).

Затем таким же образом определяют мутность анализируемой воды после ее фильтрования через бумажный фильтр белая лента (Мф).

Вычисляем эффективность (Эм) снижения мутности воды фильтрованием по формуле: $Эм = 100(Мисх - Мф) / Мисх, \%$

Результаты заносим в таблицу.

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет
им.М.Акмуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к самостоятельным работам

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов
дисциплина: ОПЦ.07 Гидрология

разработал: Сюндюкова Алсу Рифгатовна
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

Темы дисциплины	Содержание СРС
Тема 1.1. Водные объекты. «Классификация водных объектов: природные и искусственные водоёмы, их особенности и значение для экосистем». «Гидрологические характеристики водных объектов: глубина, ширина, скорость течения, объём воды и их влияние на окружающую среду». «Водные объекты как компоненты ландшафтно-экологических систем: взаимодействие с другими природными элементами и роль в формировании ландшафтов».	Подготовка докладов и/или рефератов
Тема 1.3. Производство промерных работ «Методы и инструменты для проведения промерных работ: современные технологии и традиционные подходы». «Особенности проведения промерных работ на различных типах водных объектов (реки, озёра, моря)». «Обработка и анализ данных промерных работ: построение карт глубин и трёхмерных моделей водных объектов».	Подготовка докладов и/или рефератов
Тема 1.4. Измерение скорости течения «Методы измерения скорости течения воды: принципы работы и области применения». «Современные приборы для измерения скорости течения: особенности, точность и выбор оборудования в зависимости от условий проведения измерений». «Влияние скорости течения на экосистему водоёмов и методы её оценки».	Подготовка докладов и/или рефератов
Тема 1.5. Измерение расхода воды «Методы измерения расхода воды в открытых водотоках: принципы и применение различных методик». «Приборы и оборудование для измерения расхода воды: особенности выбора и эксплуатации в зависимости от условий измерений». «Влияние антропогенных факторов на расход воды и методы его мониторинга».	Подготовка докладов и/или рефератов
Тема 1.6. Наблюдения и работы по изучению наносов «Методы изучения наносов в водных объектах: полевые и лабораторные исследования». «Роль наносов в формировании рельефа дна водоёмов и влияние на гидрологические процессы». «Мониторинг и анализ динамики наносов: современные технологии и их применение в гидротехнических исследованиях».	Подготовка докладов и/или рефератов

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ДОКЛАДА

Регламент устного публичного выступления – не более 10 минут. Искусство устного выступления состоит не только в отличном знании предмета речи, но и в умении преподнести свои мысли и убеждения правильно и упорядоченно, красноречиво и увлекательно. Любое устное выступление должно удовлетворять *трем основным критериям*, которые в конечном итоге и приводят к успеху: это критерий правильности, т.е. соответствия языковым нормам, критерий смысловой адекватности, т.е. соответствия содержания выступления реальности, и критерий эффективности, т.е. соответствия достигнутых результатов поставленной цели. Работу по подготовке устного выступления можно разделить на два основных этапа: докоммуникативный этап (подготовка выступления) и коммуникативный этап (взаимодействие с аудиторией). Работа по подготовке устного выступления начинается с формулировки темы. Лучше всего тему сформулировать таким образом, чтобы ее первое слово обозначало наименование полученного в ходе выполнения проекта научного результата (например, «Технология изготовления...», «Модель развития...», «Система управления...», «Методика выявления...» и пр.). Тема выступления не должна быть перегруженной, нельзя "объять необъятное", охват большого количества вопросов приведет к их беглому перечислению, к декларативности вместо глубокого анализа. Неудачные формулировки – слишком длинные или слишком краткие и общие, очень банальные и скучные, не содержащие проблемы, оторванные от дальнейшего текста и т.д. Само выступление должно состоять из трех частей – вступления (10-15% общего времени), основной части (60-70%) и заключения (20-25%). Вступление включает в себя представление авторов (фамилия, имя отчество, при необходимости место учебы/работы, статус), название доклада, расшифровку подзаголовка с целью точного определения содержания выступления, четкое определение стержневой идеи. Стержневая идея проекта понимается как основной тезис, ключевое положение. Стержневая идея дает

возможность задать определенную тональность выступлению. Сформулировать основной тезис означает ответить на вопрос, зачем говорить (цель) и о чем говорить (средства достижения цели). Требования к основному тезису выступления:

- фраза должна утверждать главную мысль и соответствовать цели выступления;
- суждение должно быть кратким, ясным, легко удерживаться в кратковременной памяти;
- мысль должна пониматься однозначно, не заключать в себе противоречия.

В речи может быть несколько стержневых идей, но не более трех. Самая частая ошибка в начале речи – либо извиняться, либо заявлять о своей неопытности. Результатом вступления должны быть заинтересованность слушателей, внимание и расположенность к презентатору и будущей теме. К аргументации в пользу стержневой идеи доклада можно привлекать фото-, видеофрагменты, аудиозаписи, фактологический материал. Цифровые данные для облегчения восприятия лучше демонстрировать посредством таблиц и графиков, а не злоупотреблять их зачитыванием. Лучше всего, когда в устном выступлении количество цифрового материала ограничено, на него лучше ссылаться, а не приводить полностью, так как обилие цифр скорее утомляет слушателей, нежели вызывает интерес. План развития основной части должен быть ясным. Должно быть отобрано оптимальное количество фактов и необходимых примеров. В научном выступлении принято такое употребление форм слов: чаще используются глаголы настоящего времени во «вневременном» значении, возвратные и безличные глаголы, преобладание форм 3-го лица глагола, форм несовершенного вида, используются неопределенно-личные предложения. Перед тем как использовать в своей презентации корпоративный и специализированный жаргон или термины, вы должны быть уверены, что аудитория поймет, о чем вы говорите. Если использование специальных терминов и слов, которые часть аудитории

может не понять, необходимо, то постарайтесь дать краткую характеристику каждому из них, когда употребляете их в процессе презентации впервые. Самые частые ошибки в основной части доклада - выход за пределы рассматриваемых вопросов, перекрывание пунктов плана, усложнение отдельных положений речи, а также перегрузка текста теоретическими рассуждениями, обилие затронутых вопросов (декларативность, бездоказательность), отсутствие связи между частями выступления, несоразмерность частей выступления (затянутое вступление, скомканность основных положений, заключения).

В заключении необходимо сформулировать выводы, которые следуют из основной идеи (идей) выступления. Правильно построенное заключение способствует хорошему впечатлению от выступления в целом. В заключении имеет смысл повторить стержневую идею и, кроме того, вновь (в кратком виде) вернуться к тем моментам основной части, которые вызвали интерес слушателей. Закончить выступление можно решительным заявлением. Вступление и заключение требуют обязательной подготовки, их труднее всего создавать на ходу. Психологи доказали, что лучше всего запоминается сказанное в начале и в конце доклада ("закон края"), поэтому вступление должно привлечь внимание слушателей, заинтересовать их, подготовить к восприятию темы, ввести в нее (не вступление важно само по себе, а его соотнесение с остальными частями), а заключение должно обобщить в сжатом виде все сказанное, усилить и сгустить основную мысль, оно должно быть таким, "чтобы слушатели почувствовали, что дальше говорить нечего" (А.Ф. Кони). В ключевых высказываниях следует использовать фразы, программирующие заинтересованность. Вот некоторые обороты, способствующие повышению интереса: - «Это Вам позволит...» - «Благодаря этому вы получите...» - «Это позволит избежать...» - «Это повышает Ваши...» - «Это дает Вам дополнительно...» - «Это делает вас...» - «За счет этого вы можете...»

После подготовки текста / плана выступления полезно проконтролировать себя вопросами:

- Вызывает ли мое выступление интерес?
- Достаточно ли я знаю по данному вопросу, и имеется ли у меня достаточно данных?
- Смогу ли я закончить выступление в отведенное время?
- Соответствует ли мое выступление уровню моих знаний и опыту?

При подготовке к выступлению необходимо выбрать способ выступления: устное изложение с опорой на конспект (опорой могут также служить заранее подготовленные слайды) или чтение подготовленного текста. Отметим, однако, что чтение заранее написанного текста значительно уменьшает влияние выступления на аудиторию. Запоминание написанного текста заметно сковывает выступающего и привязывает к заранее составленному плану, не давая возможности откликаться на реакцию аудитории. Общеизвестно, что бесстрастная и вялая речь не вызывает отклика у слушателей, какой бы интересной и важной темы она ни касалась. И наоборот, иной раз даже не совсем складное выступление может затронуть аудиторию, если оратор говорит об актуальной проблеме, если аудитория чувствует компетентность выступающего. Яркая, энергичная речь, отражающая увлеченность оратора, его уверенность, обладает значительной внушающей силой.

Во время выступления важно постоянно контролировать реакцию слушателей. Внимательность и наблюдательность в сочетании с опытом позволяют оратору уловить настроение публики. Возможно, рассмотрение некоторых вопросов придется сократить или вовсе отказаться от них. Часто удачная шутка может разрядить атмосферу. После выступления нужно быть готовым к ответам на возникшие у аудитории вопросы.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВЛЕНИЮ РЕФЕРАТА

Внеаудиторная самостоятельная работа в форме реферата является индивидуальной самостоятельно выполненной работой студента.

Реферат, как правило, должен содержать следующие структурные элементы:

1. титульный лист;
2. содержание;
3. введение;
4. основная часть;
5. заключение;
6. список использованных источников;
7. приложения (при необходимости).

Примерный объем в машинописных страницах составляющих реферата представлен в таблице.

Наименование частей реферата	Количество страниц
Титульный лист	1
Содержание (с указанием страниц)	1
Введение	2
Основная часть	10-15
Заключение	1-2
Список использованных источников	1-2
Приложения	Без ограничений

Главы основной части реферата могут носить теоретический, методологический и аналитический характер. Обязательным для реферата является логическая связь между главами и последовательное развитие основной темы на протяжении всей работы, самостоятельное изложение материала, аргументированность выводов. Также обязательным является наличие в основной части реферата ссылок на использованные источники. Изложение необходимо вести от третьего лица («Автор полагает...») либо использовать безличные конструкции и неопределенно-личные предложения («На втором этапе исследуются следующие подходы...», «Проведенное

исследование позволило доказать...» и т.п.). В заключении логически последовательно излагаются выводы, к которым пришел студент в результате выполнения реферата. Заключение должно кратко характеризовать решение всех поставленных во введении задач и достижение цели реферата. Список использованных источников является составной частью работы и отражает степень изученности рассматриваемой проблемы. Количество источников в списке определяется студентом самостоятельно, для реферата их рекомендуемое количество от 5 до 10. При этом в списке обязательно должны присутствовать источники, изданные в последние 3 года, а также ныне действующие нормативно-правовые акты, регулирующие отношения, рассматриваемые в реферате. В приложения следует относить вспомогательный материал, который при включении в основную часть работы загромождает текст (таблицы вспомогательных данных, инструкции, методики, формы документов и т.п.).

Оформление реферата

При выполнении внеаудиторной самостоятельной работы в виде реферата необходимо соблюдать следующие требования:

- на одной стороне листа белой бумаги формата А-4
- размер шрифта - 12; Times New Roman, цвет - черный
- междустрочный интервал - полуторный
- поля на странице – размер левого поля – 2 см, правого – 1 см, верхнего - 2 см, нижнего – 2 см.
- отформатировано по ширине листа
- на первой странице необходимо изложить план (содержание) работы.
- в конце работы необходимо указать источники использованной литературы.

Список использованных источников должен формироваться в алфавитном порядке по фамилии авторов. Литература обычно группируется в списке в такой последовательности:

1. законодательные и нормативно-методические документы и материалы;
2. специальная научная отечественная и зарубежная литература (монографии, учебники, научные статьи и т.п.);
3. статистические, инструктивные и отчетные материалы предприятий, организаций и учреждений.

Включенная в список литература нумеруется сплошным порядком от первого до последнего названия. По каждому литературному источнику указывается: автор (или группа авторов), полное название книги или статьи, место и наименование издательства (для книг и брошюр), год издания; для журнальных статей указывается наименование журнала, год выпуска и номер. По сборникам трудов (статей) указывается автор статьи, ее название и далее название книги (сборника) и ее выходные данные. Приложения следует оформлять как продолжение реферата на его последующих страницах. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы. Вверху страницы справа указывается слово "Приложение" и его номер. Приложение должно иметь заголовок, который располагается по центру листа отдельной строкой и печатается прописными буквами. Приложения следует нумеровать порядковой нумерацией арабскими цифрами. На все приложения в тексте работы должны быть ссылки. Располагать приложения следует в порядке появления ссылок на них в тексте.

Критерии оценки реферата

Срок сдачи готового реферата определяется утвержденным графиком. В случае отрицательного заключения преподавателя студент обязан доработать или переработать реферат. Срок доработки реферата устанавливается руководителем с учетом сущности замечаний и объема необходимой доработки. Реферат оценивается по системе: Оценка "отлично" выставляется за реферат, который носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенный материал, с соответствующими обоснованными выводами.

Оценка "хорошо" выставляется за грамотно выполненный во всех отношениях реферат при наличии небольших недочетов в его содержании или оформлении. Оценка "удовлетворительно" выставляется за реферат, который удовлетворяет всем предъявляемым требованиям, но отличается поверхностностью, в нем просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные выводы. Оценка "неудовлетворительно" выставляется за реферат, который не носит исследовательского характера, не содержит анализа источников и подходов по выбранной теме, выводы носят декларативный характер. Студент, не представивший в установленный срок готовый реферат по дисциплине учебного плана или представивший реферат, который был оценен на «неудовлетворительно», считается имеющим академическую задолженность и не допускается к сдаче экзамена по данной дисциплине.

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет
им.М.Акмуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов

дисциплина: ОПЦ.08 Информационные технологии в профессиональной деятельности»

разработал: Мустафина Айгуль Рафаиловна
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

Цель: Освоение студентами современных информационных технологий, необходимых для решения профессиональных задач в области экологической безопасности природных комплексов.

Задачи:

- Формирование практических навыков работы с прикладным программным обеспечением, используемым в экологической сфере.
- Обучение эффективному поиску, анализу и обработке экологической информации.
- Развитие навыков представления и визуализации данных экологического мониторинга.
- Освоение методов создания и использования баз данных экологической информации.
- Формирование компетенций по применению геоинформационных систем в задачах экологического мониторинга и управления.

Общие положения:

1. Подготовка к занятию:

- Ознакомьтесь с темой занятия, изучите теоретический материал по соответствующим разделам учебника и дополнительной литературы.
- Просмотрите содержание методических указаний к практическому занятию.
- Подготовьте необходимые материалы и инструменты (например, электронные карты, данные мониторинга, программное обеспечение).

2. Проведение занятия:

- Занятия проводятся в компьютерном классе, оснащенном необходимым программным обеспечением.
- В начале занятия преподаватель проводит вводный инструктаж, объясняет цели и задачи занятия, а также отвечает на вопросы студентов.
- Студенты выполняют практические задания в соответствии с методическими указаниями.
- Преподаватель оказывает консультационную помощь студентам в процессе выполнения заданий.

3. Оформление результатов:

- Результаты выполнения практических заданий оформляются в виде отчета.

- Отчет должен содержать:
 - * Титульный лист (название дисциплины, тема занятия, ФИО студента, группа, дата выполнения).
 - * Цель и задачи занятия.
 - * Описание хода выполнения работы (с указанием используемых методов и программных средств).
 - * Результаты работы (таблицы, графики, карты, скриншоты).
 - * Выводы по результатам работы.

4. Критерии оценки:

- Правильность выполнения заданий.
- Полнота и качество оформления отчета.
- Умение анализировать и интерпретировать полученные результаты.
- Активное участие в обсуждении результатов занятия.

Примерный перечень практических занятий:

1. Поиск и анализ экологической информации в сети Интернет:

- Определение ключевых источников экологической информации в интернете (сайты государственных органов, научно-исследовательских институтов, международных организаций).
- Использование поисковых систем для поиска экологической информации.
- Анализ достоверности и актуальности найденной информации.
- Составление библиографического списка использованных источников.
- Программное обеспечение: Веб-браузер, текстовый редактор.

2. Работа с электронными таблицами (MS Excel, LibreOffice Calc) для обработки данных экологического мониторинга:

- Создание и форматирование таблиц.
- Ввод и редактирование данных.

- Использование формул и функций для расчета статистических показателей (среднее значение, дисперсия, стандартное отклонение).
- Построение графиков и диаграмм для визуализации данных.
- Анализ трендов и закономерностей в данных мониторинга.
- Программное обеспечение: MS Excel или LibreOffice Calc.

3. Создание презентаций (MS PowerPoint, LibreOffice Impress) для представления результатов экологических исследований:

- Разработка структуры презентации.
- Создание слайдов с использованием текста, графики и мультимедиа.
- Использование шаблонов и анимации для оформления презентации.
- Подготовка к защите презентации.
- Программное обеспечение: MS PowerPoint или LibreOffice Impress.

4. Основы работы с базами данных (MS Access, LibreOffice Base):

- Создание структуры базы данных (таблицы, поля, типы данных).
- Ввод и редактирование данных.
- Создание запросов для поиска и фильтрации данных.
- Создание отчетов для представления данных.
- Программное обеспечение: MS Access или LibreOffice Base.

5. Основы работы с геоинформационными системами :

- Работа с векторными и растровыми данными.
- Создание и редактирование векторных слоев.
- Геокодирование данных.
- Выполнение пространственного анализа (например, наложение слоев, буферизация).
- Создание карт и картограмм.
- Программное обеспечение: QGIS (рекомендуется как бесплатная и функциональная ГИС).

6. Использование специализированного программного обеспечения для моделирования экологических процессов (пример):

- Знакомство с программой "Гаусс-расчет" для расчета рассеивания выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.
- Ввод исходных данных (характеристики источников выбросов, метеорологические параметры).
- Запуск расчета и анализ результатов.
- Построение карт рассеивания загрязняющих веществ.
- Программное обеспечение: "Гаусс-расчет" или аналогичное.

Рекомендации по организации учебного процесса:

- Необходимо обеспечить студентов достаточным количеством компьютеров с установленным необходимым программным обеспечением.
- Преподаватель должен иметь высокий уровень владения информационными технологиями и быть готовым ответить на вопросы студентов.
- Следует использовать наглядные примеры и практические задания, связанные с реальными экологическими проблемами.
- Необходимо стимулировать студентов к самостоятельному изучению информационных технологий и поиску новых решений.
- Целесообразно привлекать к проведению практических занятий специалистов из экологических организаций и предприятий.

Дополнительные материалы:

- Учебники и учебные пособия по информационным технологиям.
- Методические указания по работе с конкретным программным обеспечением.
- Электронные ресурсы (сайты, онлайн-курсы, видеоуроки).

Заключение:

Представленные методические рекомендации помогут студентам специальности "Экологическая безопасность природных комплексов" успешно освоить информационные технологии, необходимые для решения

профессиональных задач в области охраны окружающей среды. Успешное освоение дисциплины позволит выпускникам эффективно использовать современные инструменты для экологического мониторинга, анализа данных и принятия управленческих решений, направленных на обеспечение экологической безопасности природных комплексов.

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет
им.М.Акумулы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к самостоятельным работам

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов

дисциплина: ОПЦ.08 Информационные технологии в профессиональной деятельности»

разработал: Мустафина Айгуль Рафаиловна
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акумулы

Цель: Закрепление и углубление теоретических знаний, полученных на лекциях и практических занятиях, а также формирование навыков самостоятельного поиска, анализа и обработки информации с использованием информационных технологий.

Задачи:

- Развитие навыков самостоятельной работы с учебной литературой и электронными ресурсами.
- Формирование умений применять полученные знания для решения практических задач в области экологической безопасности.
- Совершенствование навыков работы с прикладным программным обеспечением, используемым в экологической сфере.
- Подготовка к выполнению курсовой работы (если предусмотрено учебным планом).
- Подготовка к текущему и итоговому контролю знаний.

Общие положения:

1. Выбор темы: Темы самостоятельных работ определяются преподавателем в соответствии с учебной программой дисциплины. Студентам может быть предоставлена возможность выбора темы из предложенного списка или самостоятельной формулировки темы по согласованию с преподавателем.

2. Планирование работы: Перед началом работы над самостоятельным заданием необходимо составить план, включающий:

- Определение цели и задач работы.
- Составление списка необходимой литературы и электронных ресурсов.
- Определение этапов выполнения работы и сроков их реализации.
- Выбор методов исследования и анализа данных (при необходимости).

3. Поиск и анализ информации:

- Изучите рекомендованную литературу и электронные ресурсы.
- Используйте поисковые системы для поиска дополнительной информации.
- Критически оценивайте найденную информацию, обращая внимание на источник, авторство, дату публикации и достоверность.

4. Выполнение работы:

- Следуйте плану, составленному на этапе планирования.
- Используйте полученные знания и навыки для решения поставленных задач.
- При необходимости обращайтесь за консультацией к преподавателю.

5. Оформление результатов: Результаты самостоятельной работы оформляются в виде отчета, реферата, презентации или другого формата,

определенного преподавателем. Оформление должно соответствовать требованиям, предъявляемым к письменным работам (наличие титульного листа, содержания, введения, основной части, заключения, списка использованных источников).

6. Критерии оценки:

- Полнота и глубина раскрытия темы.
- Логичность и последовательность изложения материала.
- Правильность использования терминологии.
- Качество анализа данных и обоснованность выводов.
- Оформление работы в соответствии с требованиями.
- Самостоятельность выполнения работы.

Виды самостоятельных работ:

1. Изучение теоретического материала:
 - Чтение и конспектирование учебной литературы.
 - Составление аннотаций и рефератов.
 - Подготовка к контрольным работам и тестам.
2. Решение задач:
 - Решение типовых задач по пройденным темам.
 - Разработка алгоритмов и программ для решения экологических задач.
 - Моделирование экологических процессов с использованием программных средств.
3. Работа с информационными ресурсами:
 - Поиск и анализ информации в сети Интернет.
 - Создание баз данных экологической информации.
 - Работа с геоинформационными системами (ГИС).
4. Подготовка докладов и презентаций:
 - Сбор и анализ информации по выбранной теме.
 - Разработка структуры доклада или презентации.
 - Создание слайдов с использованием текста, графики и мультимедиа.
 - Подготовка к защите доклада или презентации.
5. Выполнение практических заданий:
 - Работа с прикладным программным обеспечением (например, MS Excel, QGIS).
 - Обработка данных экологического мониторинга.
 - Создание карт и картограмм.
 - Проведение экологических расчетов и оценок.
6. Написание рефератов и эссе:
 - Изучение и анализ нескольких источников по заданной теме.
 - Выражение собственного мнения и аргументация своей позиции.
 - Формулирование выводов и предложений.

Примеры тем для самостоятельных работ:

- "Информационные технологии в экологическом мониторинге атмосферного воздуха."
- "Применение ГИС для анализа и оценки загрязнения водных ресурсов."
- "Использование баз данных для управления отходами производства и потребления."
- "Экологический аудит и информационное обеспечение."
- "Моделирование распространения загрязняющих веществ в окружающей среде с использованием программных средств."
- "Информационные технологии в управлении особо охраняемыми природными территориями."
- "Автоматизированные системы управления экологической безопасностью промышленных предприятий."
- "Роль информационных технологий в экологическом образовании и просвещении населения."
- "Анализ экологической информации с использованием методов статистического анализа."
- "Разработка веб-сайта для экологической организации."

Рекомендации по организации самостоятельной работы:

- Составьте график самостоятельной работы и придерживайтесь его.
- Выделите достаточно времени для выполнения каждого задания.
- Используйте различные источники информации (учебники, научные статьи, электронные ресурсы).
- Обращайтесь за помощью к преподавателю, если у вас возникают трудности.
- Не откладывайте выполнение заданий на последний момент.
- Регулярно проверяйте свои знания, используя контрольные вопросы и тесты.
- Участвуйте в обсуждении тем дисциплины с другими студентами.

Дополнительные материалы:

- Методические указания к выполнению конкретных видов самостоятельных работ.
- Список рекомендованной литературы и электронных ресурсов.
- Образцы оформления письменных работ.
- Доступ к информационным ресурсам библиотеки и интернету.

Заключение:

Самостоятельная работа является важной составляющей учебного процесса и играет ключевую роль в формировании профессиональных компетенций студентов специальности "Экологическая безопасность".

природных комплексов". Регулярное и качественное выполнение самостоятельных работ позволит студентам успешно освоить дисциплину "Информационные технологии в профессиональной деятельности" и эффективно использовать полученные знания и навыки в своей будущей профессиональной деятельности.

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет
им.М.Акмуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов

дисциплина: ОПЦ.09 Правовые основы профессиональной деятельности

разработал: Санкин Никита Олегович
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

Настоящие методические указания предназначены для организации и проведения практических занятий по дисциплине «Правовые основы профессиональной деятельности» для студентов 3 курса СПО.

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях, формирование умений применять нормы права для анализа и решения практических правовых ситуаций, а также развитие навыков составления юридических документов.

Каждое практическое занятие включает:

Краткий обзор теоретического материала по теме.

Решение практических задач (кейсов).

Анализ судебной практики (при необходимости).

Составление юридических документов (например, трудового договора, претензии, искового заявления).

Обсуждение результатов и формулирование выводов.

Для успешного выполнения заданий студентам рекомендуется предварительно изучить теоретический материал по теме, ознакомиться с соответствующими нормативными правовыми актами (Гражданский кодекс РФ, Трудовой кодекс РФ, Закон об информации и др.).

Активность студентов, правильность решения задач и качество составленных документов оцениваются преподавателем.

Критерии оценки.

Отметка «5 (отлично): Обучающийся в процессе выполнения практического задания воспроизводит содержание материала в полном объеме от программного, не допускает ни единой ошибки.

Отметка «4 (хорошо)»: Обучающийся в процессе выполнения практического задания воспроизводит содержание материала в полном объеме от программного, самостоятельно, используя стандартную ситуацию, но при этом допускает единичные несущественные ошибки или недочеты.

Отметка «3 (удовлетворительно)»: Обучающийся в процессе выполнения практического задания воспроизводит содержание материала в полном

объеме от программного; работает по заранее заданному учителем образцу; допускает одну существенную ошибку или несколько несущественных ошибок.

Отметка «2 (неудовлетворительно)»: Обучающийся в процессе выполнения практического задания воспроизводит содержание материала фрагментарно (что составляет менее половины по объему от программного); допускает существенные ошибки; работает только под руководством учителя.

Тема 1: Гражданское право в системе социального регулирования

Цель: Формирование представлений о месте гражданского права в системе права, основных институтах гражданского права и их применении в профессиональной деятельности.

Форма проведения: Решение кейсов, анализ судебной практики, дискуссия.

Нормативные правовые акты:

Гражданский кодекс Российской Федерации (части первая, вторая, третья, четвертая).

Федеральный закон от 08.02.1998 N 14-ФЗ "Об обществах с ограниченной ответственностью".

Федеральный закон от 26.12.1995 N 208-ФЗ "Об акционерных обществах".

Практические задания:

Кейс-задача: Гражданин А. заключил с гражданином Б. договор купли-продажи автомобиля. В договоре было указано, что автомобиль передается покупателю через неделю после подписания договора, а оплата производится в течение месяца. После передачи автомобиля гражданин Б. отказался оплатить его. Какие права и обязанности возникли у сторон? Какие действия может предпринять гражданин А. для защиты своих прав?

Рекомендации по решению:

Определите вид договора и регулирующие его нормы ГК РФ (купля-продажа).

Проанализируйте права и обязанности продавца и покупателя.

Определите последствия нарушения обязательств покупателем.

Обоснуйте возможные действия продавца (направление претензии, обращение в суд).

Анализ судебной практики: Изучите решение суда по спору о защите прав потребителей (например, о возврате товара ненадлежащего качества). Определите, какие нормы гражданского права были применены судом при рассмотрении дела.

Рекомендации по анализу:

Найдите подходящее решение суда на сайте суда (например, mos-gorsud.ru).

Выделите факты дела, позицию истца и ответчика.

Укажите нормы права, на которые ссылался суд.

Сделайте вывод о правильности применения норм права судом.

Дискуссия: "Роль гражданско-правового договора в регулировании экономических отношений".

Рекомендации по подготовке:

Определите основные виды гражданско-правовых договоров.

Рассмотрите функции гражданско-правового договора (регулирующая, распределительная, охранительная).

Обсудите преимущества и недостатки договорного регулирования.

Тема 2: Трудовое право в системе социального регулирования

Цель: Формирование представлений о месте трудового права в системе права, основных институтах трудового права и их применении в профессиональной деятельности.

Форма проведения: Решение кейсов, анализ судебной практики, ролевая игра.

Нормативные правовые акты:

Трудовой кодекс Российской Федерации.

Федеральный закон от 24.07.2009 N 212-ФЗ "О страховых взносах в Пенсионный фонд Российской Федерации, Фонд социального страхования Российской Федерации, Федеральный фонд обязательного медицинского страхования".

Практические задания:

Кейс-задача: Гражданин С. был принят на работу в ООО "Ромашка" на должность менеджера по продажам. Через месяц после приема на работу работодатель предложил ему подписать дополнительное соглашение к трудовому договору, в котором устанавливался испытательный срок 6 месяцев. Гражданин С. отказался подписывать дополнительное соглашение. Правомерны ли действия работодателя? Каковы последствия отказа работника от подписания дополнительного соглашения?

Рекомендации по решению:

Определите допустимую продолжительность испытательного срока (статья 70 ТК РФ).

Укажите, в каком документе должны быть установлены условия об испытании.

Обоснуйте правомерность (неправомерность) действий работодателя.

Анализ судебной практики: Изучите решение суда по спору о незаконном увольнении работника. Определите, какие нарушения трудового законодательства были допущены работодателем.

Рекомендации по анализу: (Аналогично заданию в теме 1).

Ролевая игра: "Прием на работу". Один студент играет роль работодателя, другой – роль соискателя. Составьте и заключите трудовой договор, обсудите условия труда.

Рекомендации по подготовке:

Изучите обязательные условия трудового договора (статья 57 ТК РФ).

Подготовьте проект трудового договора.

Продумайте вопросы, которые может задать соискатель.

Тема 3: Заработная плата

Цель: Формирование знаний о порядке установления, начисления и выплаты заработной платы, гарантиях и компенсациях, связанных с оплатой труда.

Форма проведения: Решение практических задач, дискуссия.

Нормативные правовые акты:

Трудовой кодекс Российской Федерации.

Федеральный закон от 19.06.2000 N 82-ФЗ "О минимальном размере оплаты труда".

Практические задания:

Задача: Работнику установлен оклад в размере 30 000 рублей. В течение месяца он отработал все дни по графику. Рассчитайте заработную плату работника за месяц. Учитывайте, что в регионе установлен районный коэффициент 1,15.

Рекомендации по решению:

Определите размер оклада работника.

Рассчитайте районный коэффициент.

Рассчитайте заработную плату с учетом районного коэффициента.

Задача: Работнице предоставлен отпуск по беременности и родам

продолжительностью 140 календарных дней. Рассчитайте размер пособия по беременности и родам, если средний заработок работницы за два предшествующих календарных года составил 500 000 рублей в год.

Рекомендации по решению:

Рассчитайте средний дневной заработок работницы.

Рассчитайте размер пособия по беременности и родам.

Учитывайте ограничения, установленные законодательством.

Дискуссия: "Минимальный размер оплаты труда: социальная гарантия или экономический балласт?".

Рекомендации по подготовке:

Определите функции МРОТ (социальная, экономическая).

Рассмотрите аргументы за и против повышения МРОТ.

Оцените влияние МРОТ на рынок труда и экономику страны.

Тема 4: Трудовые споры

Цель: Формирование знаний о видах трудовых споров, порядке их разрешения и способах защиты трудовых прав.

Форма проведения: Решение кейсов, ролевая игра.

Нормативные правовые акты:

Трудовой кодекс Российской Федерации.

Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации.

Практические задания:

Кейс-задача: Работник был уволен по инициативе работодателя за неоднократное неисполнение трудовых обязанностей. Работник считает увольнение незаконным и намерен обратиться в суд. Каковы порядок и сроки обращения в суд по трудовым спорам? Какие доказательства необходимо представить работнику в суд?

Рекомендации по решению:

Определите виды трудовых споров (индивидуальные, коллективные).

Укажите порядок и сроки обращения в суд (статья 392 ТК РФ).

Перечислите доказательства, которые необходимо представить работнику в суд (копии документов, свидетельские показания).

Ролевая игра: "Разрешение трудового спора в комиссии по трудовым спорам". Один студент играет роль работника, другой – роль представителя работодателя, остальные – роль членов комиссии.

Рекомендации по подготовке:

Изучите порядок рассмотрения трудовых споров в комиссии по трудовым спорам (статьи 384-390 ТК РФ).

Подготовьте документы, необходимые для рассмотрения спора.

Тема 5: Предпринимательская деятельность

Цель: Формирование знаний о правовых основах предпринимательской деятельности, формах осуществления предпринимательства и ответственности за нарушение законодательства о предпринимательстве.

Форма проведения: Решение кейсов, анализ судебной практики, дискуссия.

Нормативные правовые акты:

Гражданский кодекс Российской Федерации.

Федеральный закон от 08.08.2001 N 129-ФЗ "О государственной регистрации юридических лиц и индивидуальных предпринимателей".

Федеральный закон от 24.07.2007 N 209-ФЗ "О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации".

Практические задания:

Кейс-задача: Гражданин решил заняться предпринимательской деятельностью по оказанию услуг по ремонту компьютеров. Какую форму осуществления предпринимательской деятельности ему следует выбрать? Какие документы необходимо представить для государственной

регистрации?

Рекомендации по решению:

Определите возможные формы осуществления предпринимательской деятельности (ИП, юридическое лицо).

Обоснуйте выбор наиболее подходящей формы.

Перечислите документы, необходимые для государственной регистрации ИП (статья 22.1 Федерального закона от 08.08.2001 N 129-ФЗ).

Анализ судебной практики: Изучите решение суда по делу о привлечении к административной ответственности за осуществление предпринимательской деятельности без государственной регистрации.

Рекомендации по анализу: (Аналогично заданию в теме 1).

Дискуссия: "Роль малого и среднего предпринимательства в развитии экономики страны".

Рекомендации по подготовке:

Определите вклад малого и среднего бизнеса в ВВП страны.

Рассмотрите проблемы, с которыми сталкиваются предприниматели.

Предложите меры по поддержке малого и среднего предпринимательства.

Тема 6: Правовое регулирование социального обеспечения в Российской Федерации

Цель: Формирование знаний о системе социального обеспечения в Российской Федерации, видах социального обеспечения и порядке их предоставления.

Форма проведения: Решение практических задач, дискуссия.

Нормативные правовые акты:

Федеральный закон от 17.12.2001 N 173-ФЗ "О трудовых пенсиях в

Российской Федерации".

Федеральный закон от 29.12.2006 N 255-ФЗ "Об обязательном социальном страховании на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством".

Федеральный закон от 28.12.2013 N 400-ФЗ "О страховых пенсиях".

Практические задания:

Задача: Гражданин обратился в органы социальной защиты населения с заявлением о назначении пенсии по старости. Какие условия необходимо соблюсти для назначения пенсии по старости? Какие документы необходимо представить для назначения пенсии?

Рекомендации по решению:

Определите условия назначения пенсии по старости (возраст, страховой стаж, величина индивидуального пенсионного коэффициента).

Перечислите документы, необходимые для назначения пенсии (статья 21 Федерального закона от 28.12.2013 N 400-ФЗ).

Дискуссия: "Перспективы развития пенсионной системы в Российской Федерации".

Рекомендации по подготовке:

Рассмотрите существующие проблемы пенсионной системы (дефицит бюджета Пенсионного фонда, низкий размер пенсий).

Проанализируйте предлагаемые реформы пенсионной системы.

Предложите свои варианты решения проблем.

Критерии оценки:

Активное участие в обсуждении вопросов.

Правильное применение нормативных правовых актов.

Умение анализировать ситуации и предлагать решения.

Аргументированность высказываний.

Грамотность изложения мыслей.

Рекомендуемая литература:

Гражданский кодекс Российской Федерации.

Трудовой кодекс Российской Федерации.

Комментарии к Гражданскому кодексу Российской Федерации.

Комментарии к Трудовому кодексу Российской Федерации.

Учебники и учебные пособия по гражданскому, трудовому праву и праву социального обеспечения.

Научные статьи по актуальным вопросам правового регулирования профессиональной деятельности.

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«Башкирский государственный педагогический университет им. М.
Акмуллы»

Колледж

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к самостоятельной работе студентов специальности
20.02.01 Экологическая безопасность природных
комплексов
дисциплина ОПЦ.09 «Правовые основы профессиональной деятельности»

№	Тема	Вид работы	Инструктаж	Форма контроля	Литература
1	2	4	5	6	7
1	Тема 1.2. Источники экологического права. Экологические права и обязанности граждан	Самостоятельная работа обучающихся : изучение закона РФ «Об охране окружающей природной среды», подготовка докладов на темы: «Источники международного экологического права», «Судебная практика по вопросам регулирования экологических отношений».	Понятие и система источников экологического права. Конституция РФ, федеральные законы как основные источники экологического права. Общая характеристика Закона РФ «Об охране окружающей природной среды». Нормативно-правовые акты Президента РФ и Правительства РФ как источники экологического права. Подзаконные акты исполнительных органов государственной власти как основной источник экологического права. Нормативные правовые акты субъектов РФ и акты органов местного	Устное сообщение (3-5 мин.)	Гульманова, Г.А. Экологическое право : учебное пособие / Г.А. Гульманова, Р.М. Шагвалиев ; Институт экономики, управления и права (г. Казань). - Казань : Познание, 2014. - 120 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257838

			самоуправления как источники экологического права. Экологизация законодательства других отраслей права. Источники международного экологического права. Судебная практика по вопросам регулирования экологических отношений. Конституционные права граждан на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и возмещение ущерба, причиненного здоровью или имуществу экологическим правонарушением. Полномочия и обязанности граждан в области охраны окружающей среды. Государственные гарантии экологических прав граждан и общественных объединений.		

	Тема 2.1. Государственное регулирование природопользования и охраны окружающей среды	Самостоятельная работа обучающихся: составить таблицу «Система государственных органов управления природопользования и охраны окружающей среды», подготовка докладов: «Экологическая сертификация товаров», «Нормативы качества окружающей среды».	Понятие государственного регулирования природопользования и охраны окружающей среды, его принципы. Система государственных органов управления природопользования и охраны окружающей среды. Функции государственного регулирования природопользования и охраны окружающей среды.	Устное сообщение (3-5 мин.)	Гульманова, Г.А. Экологическое право : учебное пособие / Г.А. Гульманова, Р.М. Шагвалиев ; Институт экономики, управления и права (г. Казань). - Казань : Познание, 2014. - 120 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257838
3	Тема 2.4. Правовые основы экологического контроля и экологической экспертизы	Самостоятельная работа обучающегося: изучение ФЗ «Об экологической экспертизе». Составление таблицы «Процедура проведения экологической экспертизы». «Общее и особенное в проведении государственной и общественной экологической	Понятие экологического контроля, его задачи и функции. Система органов государственного экологического контроля. Экологический мониторинг. Государственный экологический контроль. Производственный экологический контроль, его задачи и порядок осуществления. Общественный экологический контроль, его	Устное сообщение (3-5 мин.)	Гульманова, Г.А. Экологическое право : учебное пособие / Г.А. Гульманова, Р.М. Шагвалиев ; Институт экономики, управления и права (г. Казань). - Казань : Познание, 2014. - 120 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257838

		й экспертизы». задачи и порядок проведения. Прокурорский надзор за исполнением требований экологического законодательства . Цели проведения оценки воздействия на окружающую среду. Содержание оценки воздействия на окружающую среду. Правовое обеспечение проведения оценки воздействия на окружающую среду. Экологическая экспертиза, понятие, цели, принципы. Законодательств о в области экологической экспертизы. Государственная экологическая экспертиза, объекты, организационная структура, порядок проведения, заключение и его юридическая сила. Общественная		

			экологическая экспертиза.		
4	Тема 3.1. Юридическая и эколого-правовая ответственность в области охраны окружающей среды	Самостоятельная работа обучающихся : подготовка рефератов на темы: «Соотношения и перспективы развития различных видов юридической ответственности в области охраны окружающей среды», «Причины и меры предупреждения экологических правонарушений», рассмотрение вопросов в письменной форме: «Как и при каких обстоятельствах наступает дисциплинарная ответственность за экологические правонарушения?», «За какие поступки	Определение экологического правонарушения. Объект, субъект, объективные и субъективные стороны экологического правонарушения. Юридическая ответственность за экологические правонарушения, ее задачи и виды. Дисциплинарная, материальная, административная и гражданско-правовая ответственность за экологические правонарушения. Уголовная ответственность за экологические преступления.	Защита реферата	Гульманова, Г.А. Экологическое право : учебное пособие / Г.А. Гульманова , Р.М. Шагвалиев ; Институт экономики, управления и права (г. Казань). - Казань : Познание, 2014. - 120 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257838

		применяются меры административного воздействия?», «Какие группы экологических преступлений предусматриваются в УК РФ?»			
5	Тема 3.2. Правовые формы возмещения вреда в сфере экологического использования	Самостоятельная работа обучающихся : работа с ГК РФ (СТ 1064 ГК) «Рассмотрение порядка возмещения вреда».	Понятие правомерного и неправомерного вреда в экологическом смысле. Особенности оценки вреда, причиненного экологическими правонарушениями. Порядок возмещения вреда. Формы возмещения вреда. Страхование владельцев источников повышенной опасности.	Письменное выполнение задания	Гульманова, Г.А. Экологическое право : учебное пособие / Г.А. Гульманова, Р.М. Шагвалиев ; Институт экономики, управления и права (г. Казань). - Казань : Познание, 2014. - 120 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257838
6	Тема 4.1. Охрана и рациональное использование отдельных природных	Самостоятельная работа обучающихся : изучение ФЗ «О животном мире», закона РФ «Об охране атмосферного	Юридическое понятие земель. Состав земель. Земельное законодательство. Право и виды землепользования. Правовые меры охраны	Устное сообщение (3-5 мин.)	Гульманова, Г.А. Экологическое право : учебное пособие / Г.А. Гульманова, Р.М. Шагвалиев ; Институт экономики, управления и

	объектов	воздуха».	земель. Государственный контроль за использованием и охраной земель. Недра как объект эколого-правового режима недропользования. Законодательство о недрах. Особенности государственного регулирования эколого-правового режима недропользования: понятие, органы, функции. Право недропользования и его виды. Правовая охрана недр. Ответственность за нарушение законодательства о недрах. Вода как объект правовой охраны. Юридическое понятие воды. Водное законодательство . Право водопользования и его виды. Правовые меры охраны вод. Государственные		права (г. Казань). - Казань : Познание, 2014. - 120 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257838

			й контроль за охраной вод. Юридическая ответственность за нарушение требований по охране вод. Лес как объект правовой охраны. Юридическое понятие леса. Лесное законодательство . Право лесопользования и его виды. Правовые меры охраны лесов. Государственный контроль за использованием и охраной лесов. Юридическая ответственность за нарушение требований об использовании и охране лесов. Животный мир как объект правовой охраны. Юридическое понятие животный мир. Законодательств о об охране и использовании животного мира. Виды права пользования животным миром. Государственны		

			й контроль за использованием и охраной животного мира. Юридическая ответственность за нарушение требований об использовании и охране животного мира. Атмосферный воздух как объект правовой охраны. Юридическое понятие «атмосферный воздух». Законодательств о и правовые меры по охране атмосферного воздуха. Государственны й контроль за использованием и охраной атмосферного воздуха. Юридическая ответственность за нарушение требований об охране атмосферного воздуха.		
7	Тема 5.1. Эколого-правовая защита природных объектов и комплексов	Самостоятель ная работа обучающихся : изучений ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях»,	Понятие особо охраняемые природные территории, их виды. Законодательств о обо особо охраняемых	Защита доклада	Гульманова, Г.А. Экологическое право : учебное пособие / Г.А. Гульманова , Р.М. Шагвалиев ; Институт

		ФЗ «О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах» Подготовка докладов на темы: «История и причины возникновения особо охраняемых территорий и объектов», «Особо охраняемые растения и животные федерального, регионального, местного значения».	природных территориях. Правовой режим государственных природных заповедников, природных заказников, национальных природных парков. Правовая охрана памятников природы. Правовая охрана редких и находящихся под угрозой уничтожения растений и животных.		экономики, управления и права (г. Казань). - Казань : Познание, 2014. - 120 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257838
8	Тема 6.1. Международное экологическое право	Самостоятельная работа обучающихся : подготовка докладов на темы: «Опыт правовой охраны природы в США», «Международные организации по охране окружающей среды».	Понятие международного экологического права. Принципы международного экологического права. Многосторонние и двухсторонние соглашения, конвенции, договоры. Международные экологические организации и движения. Международные	Защита доклада	Гульманова, Г.А. Экологическое право : учебное пособие / Г.А. Гульманова, Р.М. Шагвалиев ; Институт экономики, управления и права (г. Казань). - Казань : Познание, 2014. - 120 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный

			конвенции по охране окружающей среды.		ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257838

МИНПРОВЕЩЕНИЯ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акумлы
(ФГБОУ ВО «БГПУ им. М. Акумлы»)
Колледж**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по практической работе студентов
специальность 20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов»
дисциплина «Охрана труда»**

Разработал: С.Н. Король, преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акумлы

1. Пояснительная записка

Настоящие методические рекомендации предназначены для обучающихся в качестве пособия при выполнении практических занятий по программе учебной дисциплины «Охрана труда».

Цель данных методических указаний:

- оказание помощи студентам в выполнении практических работ по дисциплине «ОП.04 Охрана труда».

Практические занятия проводятся с целью систематизации и углубления знаний, полученных при изучении дисциплины «Охрана труда», практическая отработка обучающимися навыков, необходимых для безопасной работы и адаптации на рабочем месте, закрепление теоретических знаний и приобретения практических навыков в решении различных ситуационных задач, которые могут быть использованы в будущей практической деятельности.

В результате выполнения практических занятий по дисциплине «ОП.04 Охрана труда» обучающиеся должны:

- знать: технику безопасности при проведении НК конкретным методом, требования пожарной безопасности при применении оборудования для осуществления специальных способов подготовки ОК к контролю, технику безопасности при проведении работ на высоте, в траншеях и котлованах, внутри емкостей и сосудов (при осуществлении соответствующих работ).

- уметь: применять средства измерения для идентификации ОК, проверять, с применением технических средств, соблюдение условий проведения НК конкретным методом в соответствии с требованиями ТИ, использовать средства индивидуальной защиты, применяемые для осуществления данной трудовой функции, определять пригодность к применению материалов НК.

Критерии оценки выполнения практических занятий

Оценивание работы в целом	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
Работа выполнена обучающимся самостоятельно, имеются ответы на контрольные вопросы	5	отлично
Работа выполнена обучающимся с помощью преподавателя, имеются ответы на контрольные вопросы	4	хорошо
Работа выполнена обучающимся с помощью преподавателя, нет ответов на контрольные вопросы	3	удовлетворительно
Работа обучающимся не выполнена	2	неудовлетворительно

2. Перечень практических занятий

Наименование разделов и тем	№	Тема практических занятий	Кол-во часов
Раздел 1. Нормативно-правовые основы охраны труда Тема 1.1 Правовые основы охраны труда	1	Права и обязанности работника и работодателя в области охраны труда	1
	2	Организация работы службы охраны труда	1
	3	Порядок и периодичность обучения и проверки знаний по охране труда	1
Тема 1.2 Производственный травматизм и профессиональные заболевания	4	Расследование, оформление и учет несчастных случаев на производстве	1
Раздел 2. Основы производственной санитарии и гигиены труда Тема 2.1 Негативные факторы производственной среды	5	Определение параметров микроклимата рабочих мест	1
	6	Оценка освещенности рабочих мест в помещении	1
	7	Средства индивидуальной и коллективной защиты	1
	8	Аттестация рабочих мест по условиям труда	1
Раздел 3. Обеспечение безопасных условий труда Тема 3.2 Электробезопасность	9	Методы и средства обеспечения электробезопасности	1
Тема 3.3. Пожарная безопасность	10	Способы и средства тушения пожаров, меры их предупреждения	1
Итого	10		10

3. Подготовка и порядок проведения практических занятий

Подготовка к проведению практических занятий включает подготовку преподавателя, обучающихся и помещения кабинета «Охрана труда».

Подготовка преподавателя состоит из анализа форм и методов проведения данной работы и подготовки заданий для обучающихся.

Подготовка обучающихся заключается в предварительном повторении теоретического материала и содержания предыдущих практических занятий.

В подготовку кабинета «Охрана труда» входит проверка рабочих мест, исправности оборудования.

До начала работы преподаватель проводит вводный инструктаж о правилах безопасного поведения, техники безопасности при выполнении практических занятий.

Обучающиеся закрепляются за отдельным рабочим местом, получают индивидуальные задания и приступают к работе, в процессе которой преподаватель

обращает внимание обучающихся на правильность проведения работы, организацию и состояние рабочего места. Некоторые приемы, примеры при необходимости разъясняет или демонстрирует преподаватель.

Порядок выполнения, требования к оформлению и форма отчета практической работы:

1. Обучающийся должен выполнить практическую работу в соответствии с полученным заданием.

2. Каждый обучающийся после выполнения работы должен представить отчет о проделанной работе с анализом полученных результатов и выводом по работе.

3. Отчет о проделанной работе следует выполнять в тетрадях для практических работ.

4. Таблицы и рисунки следует выполнять с помощью чертежных инструментов (линейки, циркуля и т. д.) карандашом.

5. Расчет следует проводить с точностью до двухзначных цифр.

6. Если обучающийся не выполнил практическую работу или часть работы, то он может выполнить работу или оставшуюся часть во внеурочное время, согласованное с преподавателем.

По окончании практического занятия преподаватель оценивает работу обучающихся в соответствии с критериями оценивания.

4. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Карнаух Н.Н. Охрана труда. М.: Юрайт, 2018 г.

Интернет-ресурсы:

1. Сайт <http://www.ohranatrud.ru>

2. Сайт <http://www.tehbez.ru>

3. Сайт <http://www.niiot.ru/>

4. Сайт www.labstend.ru.

5. Практические занятия

Практическое занятие № 1

Тема «Права и обязанности работника и работодателя в области охраны труда»

Цель работы: изучить права и обязанности работника и работодателя в области охраны труда в соответствии с ТК РФ. (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 06, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4)

Оборудование: конспект лекций по дисциплине «Охрана труда», Трудовой кодекс Российской Федерации, Карнаух Н.Н. Охрана труда. Москва: Юрайт, 2018 г.

Время выполнения: 1 час.

Теоретическая часть

Статья 212. Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда.

Работодатель обязан обеспечить: безопасность работников при эксплуатации зданий, сооружений, оборудования, осуществлении технологических процессов, а также применяемых в производстве инструментов, сырья и материалов; создание и функционирование системы управления охраной труда; применение прошедших обязательную сертификацию или декларирование соответствия в установленном законодательством Российской Федерации о техническом регулировании порядке средств индивидуальной и коллективной защиты работников; соответствующие требованиям охраны труда условия труда на каждом рабочем месте; режим труда и отдыха работников в соответствии с трудовым законодательством и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права; приобретение и выдачу за счет собственных средств специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, смывающих и обезвреживающих средств, прошедших обязательную сертификацию или декларирование соответствия в установленном законодательством Российской Федерации о техническом регулировании порядке, в соответствии с установленными нормами работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением; обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, проведение инструктажа по охране труда, стажировки на рабочем месте и проверки знания требований охраны труда; недопущение к работе лиц, не прошедших в установленном порядке обучение и инструктаж по охране труда, стажировку и проверку знаний требований охраны труда; организацию контроля за состоянием условий труда на рабочих местах, а также за правильностью применения работниками средств индивидуальной и коллективной защиты; проведение специальной оценки условий труда в соответствии с законодательством о специальной оценке условий труда; в случаях, предусмотренных трудовым законодательством и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права, организовывать проведение за счет собственных средств обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров, других обязательных медицинских осмотров, обязательных психиатрических освидетельствований работников, внеочередных медицинских осмотров, обязательных психиатрических освидетельствований работников по их просьбам в соответствии с медицинскими рекомендациями с сохранением за ними места работы (должности) и среднего заработка на время прохождения указанных медицинских осмотров, обязательных психиатрических освидетельствований; недопущение работников к исполнению ими трудовых обязанностей без прохождения обязательных медицинских осмотров, обязательных психиатрических освидетельствований, а также в случае медицинских противопоказаний; информирование работников об условиях и охране труда на рабочих местах, о риске

повреждения здоровья, предоставляемых им гарантиях, полагающихся им компенсациях и средствах индивидуальной защиты; предоставление федеральным органам исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда, федеральному органу исполнительной власти, уполномоченному на осуществление федерального государственного надзора за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, другим федеральным органам исполнительной власти, осуществляющим государственный контроль (надзор) в установленной сфере деятельности, органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области охраны труда, органам профсоюзного контроля за соблюдением трудового законодательства и иных актов, содержащих нормы трудового права, информации и документов, необходимых для осуществления ими своих полномочий; принятие мер по предотвращению аварийных ситуаций, сохранению жизни и здоровья работников при возникновении таких ситуаций, в том числе по оказанию пострадавшим первой помощи; расследование и учет в установленном настоящим Кодексом, другими федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации порядке несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний; санитарно-бытовое обслуживание и медицинское обеспечение работников в соответствии с требованиями охраны труда, а также доставку работников, заболевших на рабочем месте, в медицинскую организацию в случае необходимости оказания им неотложной медицинской помощи; беспрепятственный допуск должностных лиц федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на осуществление федерального государственного надзора за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, других федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственный контроль (надзор) в установленной сфере деятельности, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области охраны труда, органов Фонда социального страхования Российской Федерации, а также представителей органов общественного контроля в целях проведения проверок условий и охраны труда и расследования несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний; выполнение предписаний должностных лиц федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на осуществление федерального государственного надзора за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, других федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственный контроль (надзор) в установленной сфере деятельности, и рассмотрение представлений органов общественного контроля в установленные настоящим Кодексом, иными федеральными законами сроки; обязательное социальное страхование работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний; ознакомление работников с требованиями охраны труда; разработку и утверждение правил и инструкций по охране труда для работников с учетом мнения выборного органа первичной профсоюзной организации или иного уполномоченного работниками органа в порядке, установленном статьей 372 настоящего Кодекса для принятия локальных нормативных актов; наличие комплекта нормативных правовых актов, содержащих требования охраны труда в соответствии со спецификой своей деятельности.

Статья 214. Обязанности работника в области охраны труда

Работник обязан: соблюдать требования охраны труда; правильно применять средства индивидуальной и коллективной защиты; проходить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте, проверку знаний требований охраны труда; немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о проявлении признаков острого профессионального заболевания (отравления); проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры, другие обязательные медицинские осмотры, а также проходить внеочередные

медицинские осмотры по направлению работодателя в случаях, предусмотренных настоящим Кодексом и иными федеральными законами.

Задание: изучить права и обязанности работника и работодателя в области охраны труда, оформить отчет, ответить на контрольные вопросы.

Ход работы:

1. Изучить обязанности работодателя в области охраны труда и заполнить таблицу.
2. Изучить обязанности работника в области охраны труда и заполнить таблицу.
3. Сделать вывод по выполненной работе.
4. Оформить отчет в тетради для практических занятий.
5. Предоставить отчет о выполнении работы преподавателю.

Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда	Обязанности работника в области охраны труда
Работодатель обязан обеспечить:	Работник обязан:

Вывод: основные нормативные документы, их основное назначение в области охраны труда.

Контрольные вопросы

1. Расскажите какие нормативные документы регламентирует права и обязанности работника и работодателя в области охраны труда?
2. Сформулируйте обязанности работодателя в области охраны труда?
3. Сформулируйте обязанности работника в области охраны труда?

Практическое занятие № 2

Тема «Организация работы службы охраны труда»

Цель работы: изучить назначение, основные задачи и функции службы охраны труда (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 06, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4).

Оборудование: конспект лекций по дисциплине «Охрана труда», Трудовой кодекс Российской Федерации, Карнаух Н.Н. Охрана труда. Москва: Юрайт, 2018 г.

Время выполнения: 1 час

Теоретическая часть

Работа по охране труда на предприятии должна быть направлена на достижение главной цели, сформулированной в Трудовом кодексе РФ (ст. 209, 210) – создание условий труда, отвечающих требованиям сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности.

Управление охраной труда – постоянная, планомерная и целенаправленная деятельность организации и должностных лиц по обеспечению здоровых, безопасных и комфортных условий труда и урегулированию трудовых отношений на производстве

В целях обеспечения соблюдения требований охраны труда, осуществления контроля за их выполнением у каждого работодателя, осуществляющего производственную деятельность, численность работников которого превышает 50 человек, создается служба охраны труда или вводится должность специалиста по охране труда, имеющего соответствующую подготовку или опыт работы в этой области.

Работодатель, численность работников которого не превышает 50 человек, принимает решение о создании службы охраны труда или введении должности специалиста по охране труда с учетом специфики своей производственной деятельности.

Служба охраны труда организации подчиняется непосредственно руководителю организации или по его поручению одному из его заместителей.

Службу рекомендуется организовывать в форме самостоятельного структурного подразделения организации, состоящего из штата специалистов по охране труда во главе с руководителем (начальником) Службы.

Служба осуществляет свою деятельность во взаимодействии с другими подразделениями организации, комитетом (комиссией) по охране труда, уполномоченными (доверенными) лицами по охране труда профессиональных союзов или иных уполномоченных работниками представительных органов, службой охраны труда вышестоящей организации (при ее наличии), а также с федеральными органами исполнительной власти и органом исполнительной власти соответствующего субъекта Российской Федерации в области охраны труда, органами государственного надзора и контроля за соблюдением требований охраны труда и органами общественного контроля.

Основными задачами Службы являются:

1. Организация работы по обеспечению выполнения работниками требований охраны труда.
2. Контроль за соблюдением работниками законов и иных нормативных правовых актов об охране труда, коллективного договора, соглашения по охране труда, других локальных нормативных правовых актов организации.
3. Организация профилактической работы по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и заболеваний, обусловленных производственными факторами, а также работы по улучшению условий труда.
4. Информирование и консультирование работников организации, в том числе ее руководителя, по вопросам охраны труда.
5. Изучение и распространение передового опыта по охране труда, пропаганда вопросов охраны труда.

Для выполнения поставленных задач на Службу возлагаются следующие функции:

1. управление охраной труда;
2. организация работы по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний;
3. организация работы по проведению аттестации рабочих мест на соответствие их требованиям условий и охраны труда;
4. организация пропаганды по охране труда;
5. проведение вводного инструктажа;
6. организация проведения инструктажей, обучения, проверки знаний требований охраны труда работников;
7. планирование мероприятий по охране труда, составление статистической отчетности по установленным формам, ведение документации по охране труда;
8. оперативный контроль за состоянием охраны труда в организации и ее структурных подразделениях;
9. контроль за соблюдением законов и иных нормативных правовых актов по охране труда;
10. расследование и учет несчастных случаев.

Права работников службы охраны труда:

1. В любое время суток беспрепятственно посещать и осматривать производственные, служебные и бытовые помещения организации, знакомиться в пределах своей компетенции с документами по вопросам охраны труда.
2. Предъявлять руководителям подразделений, другим должностным лицам организации обязательные для исполнения предписания (рекомендуемая форма - приложение к настоящим Рекомендациям) об устранении выявленных при проверках нарушений требований охраны труда и контролировать их выполнение.

3. Требовать от руководителей подразделений отстранения от работы лиц, не имеющих допуска к выполнению данного вида работ, не прошедших в установленном порядке предварительных и периодических медицинских осмотров, инструктажа по охране труда, не использующих в своей работе предоставленных средств индивидуальной защиты, а также нарушающих требования законодательства об охране труда.

4. Направлять руководителю организации предложения о привлечении к ответственности должностных лиц, нарушающих требования охраны труда.

5. Запрашивать и получать от руководителей подразделений необходимые сведения, информацию, документы по вопросам охраны труда, требовать письменные объяснения от лиц, допустивших нарушения законодательства об охране труда.

6. Привлекать по согласованию с руководителем организации и руководителями подразделений соответствующих специалистов организации к проверкам состояния условий и охраны труда.

7. Представлять руководителю организации предложения о поощрении отдельных работников за активную работу по улучшению условий и охраны труда.

8. Представительствовать по поручению руководителя организации в государственных и общественных организациях при обсуждении вопросов охраны труда.

Задание: изучить основные задачи и функции службы охраны труда.

Ход работы:

1. Изучить теоретический материал.
2. Законспектировать в тетради для практических занятий: назначение, основные задачи и функции службы охраны труда.
3. Сделать вывод по выполненной работе.
4. Оформить отчет в тетради для практических занятий.
5. Предоставить отчет о выполнении работы преподавателю.

Вывод: отразить основную цель организации службы охраны на предприятиях.

Контрольные вопросы

1. Какую роль выполняет служба охраны труда на предприятии?
2. Какие задачи возлагаются на службу охраны труда?
3. Какие функции выполняет служба охраны труда?
4. Какими правами обладают представители службы охраны труда?

Практическое занятие № 3

Тема «Порядок и периодичность обучения и проверки знаний по охране труда»

Цель работы: изучить порядок, периодичность и виды обучения и проверки знаний по охране труда (ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4).

Оборудование: конспект лекций по дисциплине «Охрана труда», Трудовой кодекс Российской Федерации, Карнаух Н.Н. Охрана труда. Москва: Юрайт, 2018 г.

Время выполнения: 1 час.

Теоретическая часть

В соответствии со ст. 214 ТК РФ все работники организации обязаны проходить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказанию первой помощи пострадавшим на

производстве, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте, проверку знаний требований охраны труда.

Порядок обучения по охране труда включает:

- проведение инструктажа по охране труда;
- обучение работников рабочих профессий;
- обучение руководителей и специалистов.

Проведение инструктажа по охране труда

Вводный инструктаж проходят:

- все принимаемые на работу лица;
- командированные в организацию работники;
- работники сторонних организаций, выполняющие работы на выделенном участке;
- обучающиеся образовательных учреждений, проходящие в организации производственную практику;
- другие лица, участвующие в производственной деятельности организации.

Вводный инструктаж проводит специалист по охране труда или работник, на которого приказом работодателя (или уполномоченного им лица) возложены эти обязанности.

Первичный инструктаж на рабочем месте проводится до начала самостоятельной работы:

- со всеми вновь принятыми в организацию работниками, включая работников, выполняющих работу на условиях трудового договора, в свободное от основной работы время (совместители), а также на дому (надомники);
- с работниками организации, переведенными из другого структурного подразделения, либо работниками, которым поручается выполнение новой для них работы;
- с командированными работниками сторонних организаций, обучающимися образовательных учреждений, проходящими производственную практику (практические занятия), и другими лицами, участвующими в производственной деятельности организации.

Первичный инструктаж на рабочем месте проводится руководителями структурных подразделений.

Все рабочие после первичного инструктажа на рабочем месте должны в зависимости от характера работы и квалификации пройти в течение 2... 14 смен стажировку под руководством лица, назначенного приказом (распоряжением) по цеху (участку и т. п.). Рабочие допускаются к самостоятельной работе после стажировки, проверки знаний и приобретенных навыков безопасных способов работы.

Работники, не связанные с эксплуатацией, обслуживанием, испытанием, наладкой и ремонтом оборудования, использованием электрифицированного или иного инструмента, хранением и применением сырья и материалов, могут освобождаться от прохождения первичного инструктажа на рабочем месте.

Перечень профессий и должностей работников, освобожденных от прохождения первичного инструктажа на рабочем месте, утверждается работодателем.

Повторный инструктаж проводится не реже раза в полгода, а для работ повышенной опасности — раза в квартал. Цель этого инструктажа — восстановление в памяти работника правил охраны труда, а также разбор имеющихся место нарушений требований безопасности в практике производственного участка, цеха, предприятия.

Внеплановый инструктаж проводится в следующих случаях:

- при введении в действие новых или переработанных стандартов, правил, инструкций по охране труда, а также изменений и дополнений к ним;
- при изменении технологического процесса, замене или модернизации оборудования, приспособлений и инструмента, сырья, материалов и других факторов, влияющих на безопасность;
- при перерывах в работе для работ, к которым предъявляются повышенные требования безопасности, более чем на 30 календарных дней, а для остальных — 60 дней;
- по требованию органов надзора.

Целевой инструктаж проводится:

- при выполнении разовых работ,

- при ликвидации последствий аварий, стихийных бедствий;
- работ, на которые оформляется наряд-допуск, разрешение или другие специальные документы;
- при проведении в организации массовых мероприятий.

Первичный инструктаж на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой инструктажи проводит непосредственный руководитель (производитель) работ (мастер, прораб, преподаватель и так далее), прошедший в установленном порядке обучение по охране труда и проверку знаний требований охраны труда.

Инструктаж по охране труда завершается устной проверкой знаний и навыков безопасных приемов работы лицом, проводившим инструктаж.

Проведение всех видов инструктажей регистрируется в соответствующих журналах проведения инструктажей (в установленных случаях - в наряде- допуске на производство работ) с указанием подписи инструктируемого и подписи инструктирующего, а также даты проведения инструктажа.

Контроль за своевременным проведением проверки знаний требований охраны труда работников, в том числе руководителей, организаций, осуществляется органами федеральной инспекции труда.

Обучение работников рабочих профессий

Работодатель (или уполномоченное им лицо) обязан организовать в течение месяца после приема на работу обучение безопасным методам и приемам выполнения работ всех поступающих на работу лиц, а также лиц, переводимых на другую работу.

Работодатель (или уполномоченное им лицо) организует проведение периодического, не реже одного раза в год, обучения работников рабочих профессий оказанию первой помощи пострадавшим.

Обучение руководителей и специалистов

Руководители и специалисты организаций проходят специальное обучение по охране труда в объеме должностных обязанностей при поступлении на работу в течение первого месяца, далее - по мере необходимости, но не реже одного раза в три года.

Задание: изучить виды инструктажей по охране труда, знать их цели, назначение, время проведения и порядок оформления.

Ход работы:

1. Записать, как разделяются инструктажи, в зависимости от характера и времени проведения.
2. Записать цель и причину проведения различных видов инструктажей.
3. Записать время проведения различных видов инструктажей.
4. Записать, кто имеет право проводить инструктажи, в каких журналах оформляются инструктажи и что должно быть вписано в журнал регистрации инструктажей.
5. Записать, какой документ у работника, свидетельствует о проведении инструктажа.
6. Заполнить таблицу, совместив вид инструктажа с его содержанием и временем проведения:

Вид инструктаж	Когда проводится данный вид инструктажа
Вводный	
Первичный на рабочем месте	
Повторный	
Внеплановый	
Целевой	

7. Заполнить таблицу, разместив инструктажи «При приеме на работу» и «В процессе работы»:

При приеме на работу	В процессе работы

Вывод: общее назначение инструктажей и их значение в обеспечении безопасности работников предприятий.

Контрольные вопросы

1. Какие нормативные документы определяют организацию обучения, инструктажа и проверки знаний работников по вопросам ОТ?
2. Кто несет ответственность за организацию обучения, инструктажа и проверки знаний работников по вопросам ОТ на предприятии?
3. Как часто должны проходить проверку знаний по вопросам ОТ руководители и специалисты?
4. Какие виды инструктажей по ОТ существуют?
5. Каков порядок проведения и регистрации инструктажей?

Практическое занятие № 4

Тема «Расследование, оформление и учет несчастных случаев на производстве»

Цель работы: изучить методику расследования и учета несчастных случаев на производстве. получить практические навыки расследования несчастных случаев на производстве. (ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4).

Оборудование: конспект лекций по дисциплине «Охрана труда», Трудовой кодекс Российской Федерации, Карнаух Н.Н. Охрана труда. Москва: Юрайт, 2018 г.

Время выполнения: 1 час.

Теоретическая часть

Ответственность за своевременное и надлежащее расследование, оформление, регистрацию и учет несчастных случаев на производстве, а также реализацию мероприятий по устранению причин несчастных случаев на производстве возлагается на **работодателя** (его представителя).

Расследование несчастных случаев (в том числе групповых), в результате которых пострадавшие получили легкие повреждения, проводится комиссией в течение **3 дней**. Расследование несчастных случаев (в том числе групповых), в результате которых один или несколько пострадавших получили тяжелые повреждения здоровья, либо несчастных случаев (в том числе групповых) со смертельным исходом проводится комиссией в течение **15 дней**.

Установленные сроки расследования несчастного случая могут быть продлены председателем комиссии, но не более чем на **15 календарных дней**.

Какие НС на производстве подлежат расследованию и учету.

Расследованию и учету подлежат НС, если:

- они произошли в течение рабочего времени (в том числе установленных перерывов),
- во время следования на рабочее место или с рабочего места,
- в течение времени, необходимого для приведения в порядок орудий производства, одежды и т.п. перед началом и по окончании работы,
- либо при выполнении работ за пределами нормальной продолжительности рабочего времени, в выходные и нерабочие праздничные дни.

Факторы, совокупность которых является основанием для отнесения НС к числу НС на производстве:

- воздействие на работающего производственного фактора;
- явно выраженная связь НС с производственными факторами;

- исполнение работником трудовых обязанностей и работы по заданию организации или работодателя - физического лица. При этом не имеет значения, был ли издан приказ о приеме на работу или нет, принят ли работник на определенный или неопределенный срок, на постоянную, временную или сезонную работу, или работу по совместительству;
- осуществление действий, совершаемых в интересах работодателя (его представителя) или направленных на предотвращение несчастных случаев, аварий, катастроф и иных ситуаций чрезвычайного характера.
- фактор времени и места происшествия.

Действия при несчастном случае на производстве:

- немедленно организовать первую доврачебную помощь пострадавшему и при необходимости доставку его в учреждение здравоохранения;
- сообщить работодателю или лицу им уполномоченному о происшедшем НС;
- принять меры по предотвращению развития аварийной ситуации и воздействия травмирующего фактора на других лиц;
- сохранить до начала расследования НС обстановку, какой она была на момент происшествия (если это не угрожает жизни и здоровью других людей и не приведет к аварии). В случае невозможности ее сохранения - зафиксировать сложившуюся обстановку, для чего составить протокол осмотра, схему (эскизы) места происшествия, сфотографировать или записать на видеопленку. Указать точное расположение оборудования, пострадавшего до и после происшествия. При необходимости руководитель работ, для сохранения обстановки на рабочем месте, должен организовать охрану места происшествия, удалить всех посторонних лиц.

Обязанности комиссии, расследующей НС на производстве:

- устанавливает обстоятельства и причины несчастного случая;
- устанавливает лиц, допустивших нарушения требований охраны труда, законодательных и иных нормативных правовых актов;
- вырабатывает мероприятия по устранению причин и предупреждению аналогичных несчастных случаев
- определяет, были ли действия (бездействие) пострадавшего в момент несчастного случая обусловлены трудовыми отношениями с работодателем либо участием его в производственной деятельности;
- квалифицирует несчастный случай как несчастный случай на производстве или как несчастный случай, не связанный с производством

По каждому НС на производстве, вызвавшему необходимость перевода работника, в соответствии с медицинским заключением, на другую работу, потерю трудоспособности работником на срок не менее одного дня либо его смерть, оформляется акт о НС на производстве по форме Н-1 в двух экземплярах на русском языке либо на русском языке и государственном языке соответствующего субъекта Российской Федерации.

Помимо акта о самом происшествии оформляют акт о его расследовании.

Если произошел групповой или тяжелый несчастный случай, один экземпляр этого акта в трехдневный срок после представления работодателю направляют в прокуратуру, в которую ранее сообщалось о данном несчастном случае. К акту о расследовании прилагают копии материалов расследования и актов о несчастном случае на производстве на каждого пострадавшего. Второй экземпляр хранится на предприятии в течение 45 лет.

Копии указанного акта вместе с копиями материалов расследования направляются:

- в трудовую инспекцию;
- в региональное отделение ФСС (по месту регистрации работодателя в качестве страхователя) - при страховом случае.

Работодатель или уполномоченное им лицо в течение суток обязаны сообщить о НС, прошедшем в организации:

- в соответствующую государственную инспекцию труда;
- в прокуратуру по месту происшествия НС;
- в орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации;

- в федеральный орган исполнительной власти по ведомственной принадлежности;
- в организацию, направившую работника, с которым произошел НС;
- в территориальные объединения организаций профсоюзов;
- в территориальный орган государственного надзора, если НС произошел в организации (на объекте, подконтрольном этому органу);
- страховщику по вопросам обязательного социального страхования от НС на производстве и профессиональных заболеваний.

Регистрация несчастных случаев:

Работодатель обязан регистрировать каждый несчастный случай. Для этого предусмотрен специальный журнал регистрации НС. В журнале указываются дата и время несчастного случая, данные о пострадавшем, описываются обстоятельства и последствия происшествия, а также принятые меры по устранению причин, приведших к несчастному случаю.

Определение и планирование мероприятий по устранению причин НС:

Мероприятия должны включать в себя следующее:

- меры по предупреждению повторного возникновения НС на данном рабочем месте;
- меры по предупреждению аналогичных НС на других рабочих местах;
- меры по устранению последствий происшествия НС, если таковые имелись.

Между обстоятельствами, причинами НС и мероприятиями должна быть логически обусловленная взаимосвязь - из обстоятельств выявляется и формируется причина, из причины вытекают мероприятия.

Задание: Изучить положение о порядке расследования и учета несчастных случаев на производстве. Описать несчастные случаи, которые подлежат расследованию и учету. Изучить порядок заполнения акта по несчастным случаям на производстве. Заполнить акт формы Н-1

Ход работы

1. Записать, какие НС на производстве подлежат расследованию и учету, сроки проведения расследования.
2. Записать обязанности комиссии, расследующей НС на производстве.
3. Провести необходимые расследования несчастного случая на производстве, оформить акт по форме Н-1, выполнить необходимые действия.

Варианты несчастных случаев:

1. В приступе эпилепсии электромонтер по обслуживанию электрооборудования ушиб голову при падении на бетонный пол.
2. Электромонтер по обслуживанию электрооборудования споткнулся о контейнер с мусором, оставленный в проходе, получил сильный ушиб ноги.
3. В результате падения тяжелого молота со стола работник повредил ногу.
4. Электромонтер по ремонту силовых трансформаторов много лет занимался подъемом тяжестей. Однажды, при очередном подъеме он почувствовал резкую боль в спине и не смог разогнуться из-за травмы позвоночника.
5. Несчастный случай, происшедший с лицом, случайно оказавшимся на территории организации.
6. В выходной день работник хозяйства, собиравший грибы в лесу, помогал водителю забуксовавшего автомобиля, принадлежащего этому предприятию, и при обрыве троса получил травму ноги.
7. Несчастный случай, происшедший с работником, когда он находился на предприятии в выходной или праздничный день без надобности, в каких-либо личных целях, например, чтобы заточить лопату.
8. Несчастный случай произошел с работником, пришедшим на предприятие в свободный от работы день или смену, например, для получения заработной платы или за путевкой в профилакторий и т.п.

9. Несчастный случай, происшедший с работником во время обеденного перерыва, например, при игре в волейбол.
10. Смерть, наступившая вследствие общего заболевания или самоубийства, подтвержденная в установленном порядке учреждением здравоохранения и следственными органами;
11. Похищая провода воздушной линии, электромонтер упал с опоры, сломал ногу.
12. В выходной день работник турфирмы, собиравший грибы в лесу, получил травму ноги, споткнувшись о нефтяной коллектор.

Методические указания по оформлению акта Н-1

В п. 1 акта обязательно указываются дата и время несчастного случая. Необходимо указать, сколько часов прошло с начала работы.

В п. 2 указываются сведения об организации, в которой произошел несчастный случай и руководителем которой утверждается акт по форме Н-1, включающие полное наименование организации, ее организационно-правовую форму и юридический адрес.

В п. 3 запись производится только в том случае, если пострадавший является работником другой организации и получил повреждение здоровья в результате трудового увечья во время исполнения работы у работодателя, к которому он был командирован. Тут же указываются сведения об организации - основном работодателе.

В п. 4 должны быть указаны лица, которые проводили расследование несчастного случая на производстве. Перечень указываемых в данном пункте лиц должен соответствовать списку, содержащемуся в приказе о расследовании несчастного случая на производстве.

В п. 5 акта Н-1 вписываются основные сведения о пострадавшем: фамилия, имя, отчество, дата рождения (в соответствии с паспортом). Профессия должна совпадать с приказом о приеме на работу, либо с приказом о перемещении с одной должности на другую, что должно соответствовать записи в трудовой книжке. Обратите внимание, что в графе "профессиональный статус" положено указывать не должность пострадавшего, а его профессиональное положение. Например, "наемный работник", "служащий". Сведения об общем стаже работы и стаже работы в организации, в которой произошел несчастный случай на производстве, производятся на основании записей, содержащихся в трудовой книжке пострадавшего.

В п. 6 акта Н-1 указываются сведения о проведении с работником инструктажей на основании журнала проведения вводного инструктажа, журнала инструктажа на рабочем месте, а также ведомостей о проверке знаний работников по охране труда.

На практике часто приходится сталкиваться со случаями нарушения требований охраны труда: отсутствием в организации журналов и ведомостей проведения инструктажей с работниками. В данном случае в п. 6 акта должна быть отметка о том, что инструктажи по охране труда и технике безопасности с работником не проводились, либо о том, что сведения о проведении инструктажей не сохранились.

В п. 7 акта Н-1 кратко описывается характеристика места, где произошел несчастный случай. Данный пункт заполняется на основании сведений протокола осмотра места несчастного случая.

П. 8 требует при заполнении особого внимания. Именно на основании содержащихся в нем сведений страховщик принимает решение о квалификации несчастного случая на производстве как страхового или как не страхового.

Согласно ст. 230 Трудового кодекса РФ в п. 8 акта Н-1 должны быть подробно изложены обстоятельства произошедшего несчастного случая. Данный пункт заполняется комиссией на основании полного и объективного исследования обстоятельств произошедшего, а также опроса очевидцев несчастного случая и самого пострадавшего. Указанные в настоящем пункте сведения должны быть подкреплены материалами расследования несчастного случая на производстве.

Пп. 8.1. вид происшествия. Очень часто лица, заполняющие акт Н-1, допускают ошибку, и в графе «вид происшествия» указывают «несчастный случай на производстве» или «прочие», что является недопустимым.

Вот список **основных видов происшествий**:

Дорожно-транспортное происшествие;

Падение пострадавшего с высоты (в том числе с высоты своего роста);
Падение, обрушение, обвалы предметов, материалов, земли и т.д.;
Воздействие движущихся, разлетающихся предметов, деталей;
Поражение электрическим током;
Воздействие экстремальных температур;
Воздействие вредных веществ;
Физические (статические и динамические) перегрузки;
Нервно-психологические нагрузки;
Повреждение в результате контакта с животными, насекомыми и пресмыкающимися;
Утопление;
Убийство;
Повреждения при стихийных бедствиях.

Помимо прочего, очень внимательно следует заполнять пп. 8.2. На основании медицинского заключения о степени тяжести повреждений здоровья по форме 315-у в пп. 8.2 должны быть указаны: степень тяжести травмы, диагноз и код диагноза согласно Международной классификации болезней (МКБ-10). Разумеется, указываемые в пп. 8.2 акта сведения должны быть подкреплены соответствующим медицинским заключением.

В пп. 8.3 обязательно нужно отметить, проводилось ли освидетельствование пострадавшего на предмет опьянения, и, если такое освидетельствование было проведено, указать состояние и степень опьянения.

В пп. 8.4 указываются очевидцы несчастного случая на производстве. На каждого очевидца должен быть составлен отдельный протокол опроса.

На практике часто возникает ситуация, когда очевидцев несчастного случая не было. Если такое произошло, то в пп. 8.4 акта делается запись: "Очевидцы несчастного случая отсутствуют". Естественно, в данном случае протоколы опроса очевидцев не заполняются, а заполняется только протокол опроса должностного лица и пострадавшего.

В п. 9 акта Н-1 излагаются причины несчастного случая, которые были установлены комиссией, проводившей расследование.

П.10. Статья 230 Трудового кодекса РФ обязывает комиссию по расследованию несчастного случая установить лиц, допустивших нарушение охраны труда. Такими лицами могут быть как специалисты по охране труда, так и сам пострадавший работник.

В соответствии со ст. 230 Трудового кодекса РФ в случае установления факта грубой неосторожности застрахованного работника (пострадавшего), содействовавшей возникновению вреда или увеличению вреда, причиненного его здоровью, в акте Н-1, в п.10 указывается степень вины застрахованного.

Степень вины может быть установлена только при наличии факта грубой неосторожности с его стороны. Кроме того, согласно ст. 14 Федерального закона от 24 июля 1998 г. N 125-ФЗ "Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний" и статьи 229.2 Трудового Кодекса РФ при определении степени вины застрахованного комиссией, расследующей несчастный случай на производстве, должно быть учтено заключение профсоюзного комитета или иного уполномоченного застрахованным представительного органа по данному вопросу. В случаях, когда в организации нет профсоюзного комитета или иного уполномоченного застрахованным представительного органа, страхователь должен предоставить соответствующую справку.

Степень вины пострадавшего устанавливается в процентах. Указание процента вины пострадавшего - основание для уменьшения ему страховщиком ежемесячной страховой выплаты. Согласно ст. 14 Федерального закона от 24 июля 1998 г. N 125-ФЗ ежемесячная страховая выплата не может быть уменьшена более чем на 25%. Таким образом, если в акте Н-1 установлено, например, 50% вины пострадавшего, то ежемесячная страховая выплата может быть уменьшена только на 25%.

В п. 11 акта Н-1 указываются проведенные работодателем мероприятия по устранению причин несчастного случая, а также сроки их проведения в виде конкретной даты.

УТВЕРЖДАЮ

(подпись, фамилия, инициалы
работодателя
(его представителя))
« ____ » _____ 200_ г.

Форма Н-1
Один экземпляр направляется
пострадавшему или его
доверенному лицу

Печать

АКТ № _____
О НЕСЧАСТНОМ СЛУЧАЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

1. Дата и время несчастного случая _____

(число, месяц, год и время происшествия несчастного случая,

количество полных часов от начала работы)

2. Организация (работодатель), работником которой является (являлся) пострадавший

(наименование, место нахождения, юридический адрес, ведомственная и отраслевая

принадлежность (ОКОНХ основного вида деятельности); фамилия, инициалы работодателя –

физического лица)

Наименование структурного подразделения _____

3. Организация, направившая
работника _____

(наименование, место нахождения, юридический адрес, отраслевая принадлежность)

4. Лица, проводившие расследование несчастного случая:

(фамилия, инициалы, должности и место работы)

5. Сведения о пострадавшем:
фамилия, имя, отчество _____

пол (мужской, женский)

дата рождения

профессиональный статус

профессия (должность)

стаж работы, при выполнении которой произошел несчастный случай

(число полных лет и месяцев)

в том числе в данной организации

(число полных лет и месяцев)

6. Сведения о проведении инструктажей и обучения по охране труда
Вводный инструктаж _____

(число, месяц, год)

Инструктаж на рабочем месте (первичный, повторный, внеплановый, целевой)

(нужное подчеркнуть)

по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай

(число, месяц, год)
Стажировка: с «__» _____ 200__ г. по «__» _____ 200__ г.

(если не проводилась - указать)
Обучение по охране труда по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай: с «__» _____ 200__ г. по «__» _____ 200__ г.

(если не проводилось - указать)
Проверка знаний по охране труда по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай _____
(число, месяц, год, № протокола)

7. Краткая характеристика места (объекта), где произошел несчастный случай

(краткое описание места происшествия с указанием опасных и (или) вредных
производственных факторов со ссылкой на сведения, содержащиеся в протоколе

осмотра места несчастного случая)
Оборудование, использование которого привело к несчастному случаю

(наименование, тип, марка, год выпуска, организация - изготовитель)
8. Обстоятельства несчастного случая

(краткое изложение обстоятельств, предшествовавших несчастному случаю, описание событий
и действий пострадавшего и других лиц, связанных с несчастным случаем, и другие сведения,
установленные в ходе расследования)

8.1. Вид происшествия

8.2. Характер полученных повреждений и орган, подвергшийся повреждению, медицинское заключение
о тяжести повреждения здоровья _____

8.3. Нахождение пострадавшего в состоянии алкогольного или наркотического опьянения

(нет, да - указать состояние и степень опьянения в соответствии с заключением по

результатам освидетельствования, проведенного в установленном порядке)

8.4. Очевидцы несчастного случая

(фамилия, инициалы, постоянное место жительства, домашний телефон)
9. Причины несчастного случая

(указать основную и сопутствующие причины

несчастного случая со ссылками на нарушенные требования законодательных и иных

нормативных правовых актов, локальных нормативных актов)

10. Лица, допустившие нарушение требований охраны труда:

(фамилия, инициалы, должность (профессия) с указанием требований законодательных,

иных нормативных правовых и локальных нормативных актов, предусматривающих их

ответственность за нарушения, явившиеся причинами несчастного случая, указанными в п. 9

настоящего акта; при установлении факта грубой неосторожности пострадавшего указать

степень его вины в процентах)

Организация (работодатель), работниками которой являются данные лица

(наименование, адрес)

11. Мероприятия по устранению причин несчастного случая, сроки

Подписи лиц, проводивших
расследование несчастного случая

(фамилии, инициалы, дата)

Вывод: основные цели проведения расследование несчастного случая на производстве.

Контрольные вопросы

1. Перечислите несчастные случаи, подлежащие расследованию и учету.
2. Перечислите обязанности работодателя при несчастном случае.
3. Перечислите порядок извещения о несчастных случаях.
4. Укажите порядок формирования комиссий и порядок оформления материалов расследования несчастных случаев.

Практическое занятие № 5

Тема «Определение параметров микроклимата рабочих мест»

Цель работы: изучить основные параметры микроклимата рабочих мест, способы измерения параметров, методы обеспечения нормативных параметров микроклимата (ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4)

Оборудование: конспект лекций по дисциплине «Охрана труда», Трудовой кодекс Российской Федерации, Карнаух Н.Н. Охрана труда. Москва: Юрайт, 2018 г.

Время выполнения: 1 час

Теоретическая часть

Гигиеническое нормирование параметров производственного микроклимата установлено системой стандартов безопасности труда (ГОСТ 12.1.005-88, а также СанПиН 2.2.4.584-96).

Микроклимат производственных помещений - это метеорологические условия внутренней среды, определяемые действующими на организм человека сочетаниями температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха, а также теплового облучения и температуры поверхностей ограждающих конструкций и технологического оборудования.

От периода года зависит способность организма к акклиматизации, а следовательно и значения оптимальных и допустимых параметров. При нормировании различают теплый и холодный период года. Теплый период характеризуется среднесуточной температурой наружного воздуха выше +10 С, а холодный период года - равной +10 С и ниже.

Среднесуточная температура наружного воздуха - средняя величина температуры наружного воздуха, изморенная в определенные часы суток через одинаковые интервалы времени. Она принимается по данным метеорологической службы.

Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма.

Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются:

- температура воздуха,
- температура поверхностей*,
- относительная влажность воздуха,
- скорость движения воздуха,
- интенсивность теплового облучения.

* Учитывается температура поверхностей ограждающих конструкций (стены, потолок, пол), устройств (экраны и т.п.), а также технологического оборудования или ограждающих его устройств.

Нормируются оптимальные и допустимые параметры микроклимата — температура, относительная влажность и скорость движения воздуха.

Оптимальные параметры микроклимата на рабочих местах должны соответствовать величинам, приведенным в табл.1, применительно к выполнению работ различных категорий в холодный и теплый периоды года.

Таблица 1.

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, не более м/с
Холодный	Ia (до 139)	22 – 24	21 – 25	60 - 40	0,1
	Iб (140 - 174)	21 – 23	20 – 24		0,1
	IIa (175 - 232)	19 – 21	18 – 22		0,2
	IIб (233 - 290)	17 – 19	16 – 20		0,2
	III (более 290)	16 – 18	15 – 19		0,3
Теплый	Ia (до 139)	23 – 25	22 – 26	60 - 40	0,1
	Iб (140 - 174)	22 – 24	21 – 25		0,1
	IIa (175 - 232)	20 – 22	19 – 23		0,2
	IIб (233 - 290)	19 – 21	18 – 22		0,2
	III (более 290)	18 – 20	17 – 21		0,3

Период года	Категории работ	Температура воздуха, °С						Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с	
		оптимальная	допустимая				оптимальная	допустимая	оптимальная, не более	допустимая	
			Верхняя граница		Нижняя граница						
			На рабочих местах					На рабочих местах, постоянных и непостоянных		На рабочих местах, постоянных и непостоянных	
Постоянных	Непостоянных	Постоянных	Непостоянных								
Холодный период года	Легкая – Ia	22-24	25	26	21	18	40-60	75	0,1	не более 0,1	
	Легкая – Ib	21-23	24	25	20	17	40-60	75	0,1	не более 0,2	
	Средней тяжести – IIa	18-20	23	24	17	15	40-60	75	0,2	не более 0,3	
	Средней тяжести - IIб	17-19	21	23	15	13	40-60	75	0,2	не более 0,4	
	Тяжелая - III	16-18	19	20	13	12	40-60	75	0,3	не более 0,5	
Теплый период года	Легкая – Ia	23-25	28	30	22	20	40-60	55 при 28°С	0,1	0,1-0,2	
	Легкая – Ib	22-24	28	30	21	19	40-60	60 при 27°С	0,2	0,1-0,3	
	Средней тяжести – IIa	21-23	27	29	18	17	40-60	65 при 26°С	0,3	0,2-0,4	
	Средней тяжести - IIб	20-22	27	29	16	15	40-60	70 при 25°С	0,3	0,2-0,5	
	Тяжелая - III	18-20	26	28	15	13	40-60	75 при 24°С и ниже	0,4	0,2-0,6	

Характеристика отдельных категорий работ

Категории работ разграничиваются на основе интенсивности энерготрат организма в ккал/ч (Вт).

К категории Ia относятся работы с интенсивностью энерготрат до 120 ккал/ч (до 139 Вт), производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением (ряд профессий на предприятиях точного приборо- и машиностроения, на часовом, швейном производствах, в сфере управления и т.п.).

К категории Ib относятся работы с интенсивностью энерготрат 121-150 ккал/ч (140-174 Вт), производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением (ряд профессий в полиграфической промышленности, на предприятиях связи, контролеры, мастера в различных видах производства и т.п.).

К категории IIa относятся работы с интенсивностью энерготрат 151-200 ккал/ч (175-232 Вт), связанные с постоянной ходьбой, перемещением мелких (до 1 кг) изделий или предметов в положении стоя или сидя и требующие определенного физического напряжения (ряд профессий в механосборочных цехах машиностроительных предприятий, в прядильно-ткацком производстве и т.п.).

К категории IIб относятся работы с интенсивностью энерготрат 201-250 ккал/ч (233-290 Вт), связанные с ходьбой, перемещением и переноской тяжестей до 10 кг и сопровождающиеся умеренным физическим напряжением (ряд профессий в механизированных литейных, прокатных, кузнечных, термических, сварочных цехах машиностроительных и металлургических предприятий и т.п.).

К категории III относятся работы с интенсивностью энерготрат более 250 ккал/ч (более 290 Вт), связанные с постоянными передвижениями, перемещением и переноской значительных (свыше 10

кг) тяжестей и требующие больших физических усилий (ряд профессий в кузнечных цехах с ручной ковкой, литейных цехах с ручной набивкой и заливкой опок машиностроительных и металлургических предприятий и т.п.).

Мероприятия по нормированию параметров микроклимата

Требуемое состояние воздуха рабочей зоны может быть обеспечено выполнением определенных мероприятий, к основным из которых относятся:

1. Механизация и автоматизация производственных процессов, дистанционное управление ими. Эти мероприятия имеют большое значение для защиты от воздействия вредных веществ, теплового излучения, особенно при выполнении тяжелых работ. Автоматизация процессов, сопровождающихся выделением вредных веществ, не только повышает производительность, но и улучшает условия труда, поскольку рабочие выводятся из опасной зоны. Например, внедрение автоматической сварки с дистанционным управлением вместо ручной дает возможность резко оздоровить условия труда сварщика, применение роботов-манипуляторов позволяет устранить тяжелый ручной труд.

2. Применение технологических процессов и оборудования, исключающих образование вредных веществ или попадание их в рабочую зону. При проектировании новых технологических процессов и оборудования необходимо добиваться исключения или резкого уменьшения выделения вредных веществ в воздух производственных помещений. Этого можно достичь, например, заменой токсичных веществ нетоксичными, переходом с твердого и жидкого топлива на газообразное, электрический высокочастотный нагрев; применением пылеподавления водой (увлажнение, мокрый помол) при измельчении и транспортировке материалов и т. д.

Большое значение для оздоровления воздушной среды имеет надежная герметизация, оборудования, в котором находятся вредные вещества, в частности, нагревательных печей, газопроводов, насосов, компрессоров, конвейеров и т. д. Через неплотности в соединениях, а также вследствие газопроницаемости материалов происходит истечение находящихся под давлением газов.

3. Защита от источников тепловых излучений. Это важно для снижения температуры воздуха в помещении и теплового облучения работающих.

4. Устройство вентиляции и отопления, что имеет большое значение для оздоровления воздушной среды в производственных помещениях.

5. Применение средств индивидуальной защиты.

Задание: Оцените параметры микроклимата на рабочем месте и перечислите мероприятия по их нормализации с учетом категории работ.

«Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям):»

А) Участок тестирования оборудования в холодное время года

$T = 15^{\circ}\text{C}$ $W = 80 \%$ $V = 0,8 \text{ м/с}$

Б) Склад полупроводниковых материалов, микросхем и других радиокомплектующих в теплый период года

$T = 32^{\circ}\text{C}$ $W = 40 \%$ $V = 0,1 \text{ м/с}$

В) Помещения демонтажа и монтажа двигателей в холодный период года

$T = 17^{\circ}\text{C}$ $W = 75 \%$ $V = 0,3 \text{ м/с}$

Г) Помещение для размещения средств вычислительной техники в теплый период года

$T = 28^{\circ}\text{C}$ $W = 80 \%$ $V = 0,8 \text{ м/с}$

«Товароведение (по группам однородных товаров)»

А) Помещения расфасовки, завертки, упаковки в холодное время года

$T = 19^{\circ}\text{C}$ $W = 80 \%$ $V = 0,8 \text{ м/с}$

Б) Подсобное помещение в цокольном или подвальном этажах в теплое время года

$T = 10^{\circ}\text{C}$ $W = 85 \%$ $V = 0,1 \text{ м/с}$

В) Лаборатории общетеоретического (общеобразовательного) профиля в холодное время года

$T = 27^{\circ}\text{C}$ $W = 40 \%$ $V = 0,2 \text{ м/с}$

Г) Торговый зал в теплое время года

$T = 28^{\circ}\text{C}$ $W = 40 \%$ $V = 0,5 \text{ м/с}$

«Технология машиностроения»

А) Помещения механической обработки в холодное время года

$T = 15^{\circ}\text{C}$ $W = 80 \%$ $V = 0,8 \text{ м/с}$

Б) Кузнечно-штамповочный цех в теплое время года

$T = 35^{\circ}\text{C}$ $W = 40 \%$ $V = 0,1 \text{ м/с}$

В) Лаборатория химической подготовки воды и проб в холодное время года

$T = 25^{\circ}\text{C}$ $W = 75 \%$ $V = 0,2 \text{ м/с}$

Г) Отделение подготовки формовочных и шихтовых материалов в теплое время года

$T = 45^{\circ}\text{C}$ $W = 30 \%$ $V = 0,2 \text{ м/с}$

«Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)»

А) Помещения стоянки и хранения электродвигателей в холодное время года

$T = 18^{\circ}\text{C}$ $W = 60 \%$ $V = 0,4 \text{ м/с}$

Б) Помещения для испытаний форсунок и других узлов дизельной аппаратуры в теплое время года

$T = 30^{\circ}\text{C}$ $W = 35 \%$ $V = 0,1 \text{ м/с}$

В) Отделения по ремонту электрооборудования в холодное время года

$T = 20^{\circ}\text{C}$ $W = 67 \%$ $V = 0,2 \text{ м/с}$

Г) Лаборатория контрольно-измерительных приборов в теплое время года

$T = 25^{\circ}\text{C}$ $W = 55 \%$ $V = 0,4 \text{ м/с}$

Ход работы:

1. Изучить теоретический материал.

2. Записать основные параметры, характеризующие микроклимат в производственных помещениях.

3. Выбрать вариант задания:

- Определить категорию труда;
- Сравнить данные параметры микроклимата с оптимальными значениями (см таб.);
- Перечислите мероприятия по их нормализации с учетом категории работ.

4. Записать основные мероприятия по нормализации климатических условий.

Вывод: влияние оптимальных параметров микроклимата на безопасность труда.

Контрольные вопросы

1. Какие показатели характеризуют микроклимат в производственных помещениях?
2. От каких факторов зависят оптимальные и допустимые значения показателей микроклимата?
3. На какие периоды делится год при нормировании показателей микроклимата?
4. Какой параметр является критерием в определении периода года?
5. Какие приборы используются для измерения параметров микроклимата?

Практическое занятие № 6

Тема «Расчет освещенности рабочих мест в помещении»

Цель работы: изучить методы расчета освещенности в помещении; приобрести навыки в расчете освещения производственного помещения. (ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4)

Оборудование: конспект лекций по дисциплине «Охрана труда», Трудовой кодекс Российской Федерации, Карнаух Н.Н. Охрана труда. Москва: Юрайт, 2018 г.

Время выполнения: 1 час.

Теоретическая часть

Освещение очень важно для здоровья человека. С помощью зрения человек получает до 90% информации, поступающей из окружающего мира. С точки зрения безопасности труда зрительная способность и зрительный комфорт очень важны.

Освещенность (E) - отношение светового потока к площади освещаемой им поверхности,

$$E = \frac{\Phi}{S}, \text{Лк}$$

измеряется в люксах (Лк).

где Φ - световой поток, Лм;

S – площадь освещаемой поверхности, м².

Освещение подразделяется на естественное, искусственное и совмещенное.

Функциональные виды искусственного освещения:

- рабочее – обязательное для всех производственных процессов;
- аварийное – для продолжения работы при отключении рабочего освещения в случаях аварии и других опасностях; выполняют лампами накаливания с автономным питанием электроэнергией (включаются автоматически при аварийном отключении рабочего освещения или функционируют постоянно);
- эвакуационное – для эвакуации людей из помещений при аварийном отключении рабочего освещения; освещенность основных проходов и запасных выходов должна быть не менее 0,5 лк на уровне пола и не менее 0,2 лк на открытых территориях;
- охранное («темное освещение») – выполняют вдоль границ территорий, охраняемых специальным персоналом; минимальная освещенность в ночное время 0,5 лк;
- сигнальное – для фиксации границ опасных зон; указывает на наличие опасностей и безопасный путь эвакуации.

Газоразрядные люминесцентные лампы:

1. Низкого давления – с разным распределением светового потока по спектру лампы:
 - ЛБ – белого света (наиболее экономичные);
 - ЛТБ – теплого белого света;
 - ЛХБ – холодного белого света;
 - ЛД – дневного света;
 - ЛДЦ – с улучшенной цветопередачей;
 - ЛЕ – близкие по спектру к солнечному свету;

2. Высокого давления:

- ДРЛ – дуговые ртутные лампы с исправленной цветностью;
- ДКсТ – ксеноновые, основанные на излучении дугового разряда в тяжелых инертных газах;
- ДНаТ – натриевые высокого давления;
- ДРИ – металлогалогеновые с добавкой иодидов металлов (применяют для освещения помещений большой высоты и площади).

Существуют три метода расчета освещенности: метод коэффициента использования, метод расчета по удельной мощности и точечный метод.

Метод коэффициента использования $K_{и}$ применяют при равномерном размещении светильников по потолку при большой плотности технологического оборудования и равномерном его расположении по площади цеха;

Точечный метод следует использовать при системе освещения при малой плотности технологического оборудования, при наличии высокого технологического оборудования или его концентрации в центре помещения. Этот метод позволяет определить освещенность в выбранных точках помещения.

Метод расчета по удельной мощности применим для приблизительной оценки правильности произведенного светотехнического расчета.

Рассмотрим метод коэффициента использования. Он позволяет при расчете учитывать прямой и отраженный свет, поэтому его применяют при расчете общего равномерного освещения, когда требуется учитывать отраженный свет.

Методика расчета

Учитывая заданные по варианту характеристики зрительной работы (наименьший размер объекта различения, характеристика фона и контраст объекта различения с фоном), с помощью табл.1. определяют разряд и подразряд зрительной работы, а также нормируемый уровень минимальности освещенности на рабочем месте.

Таблица 1. Нормы проектирования искусственного освещения

Характеристика зрительной работы	Наименьший размер объекта различения, мм	Разряд зрительной работы	Подразряд зрительной работы	Контраст объекта с фоном	Характеристика фона	Освещенность	
						Комбинированное освещение	Общее освещение
Наивысшей точности	Менее 0,15	I	А	Малый	Темный	5000	1500
			Б	« средний	Средний Темный	4000	1250
			В	малый средний большой	Светлый средний Темный	2500	750
			Г	средний большой «	Светлый « средний	1500	400
Очень высокой точности	0,15 – 0,3	II	А	Малый	Темный	4000	1250
			Б	« средний	Средний Темный	3000	750
			В	малый средний большой	Светлый средний Темный	2000	500
			Г	средний большой «	Светлый « средний	1000	300

Высокой точности	0,3 –0,5	III	А	Малый	Темный	2000	500
			Б	« средний	Средний Темный	1000	300
			В	малый средний большой	Светлый средний Темный	750	300
			Г	средний большой «	Светлый « средний	400	200

Распределяют светильники и определяют их число.

Равномерное освещение горизонтальной рабочей поверхности достигается при определённых отношениях расстояния между центрами светильников L , м ($L = 1,75 \cdot H$) к высоте их подвеса над рабочей поверхностью H_p , м.

Число светильников с люминесцентными лампами (ЛЛ), которые приняты во всех вариантах в качестве источника света,

$$N = S / LM, \quad (1)$$

где S – площадь помещения, м²; M – расстояние между параллельными рядами, м. В соответствии с рекомендациями

$$M \geq 0,6 H_p \quad (2)$$

Оптимальное значение $M = 2 \dots 3$ м.

Для достижения равномерной горизонтальной освещённости светильники с ЛЛ рекомендуется располагать сплошными рядами, параллельными стенам с окнами или длинным сторонам помещения.

Для расчёта общего равномерного освещения горизонтальной рабочей поверхности используют метод светового потока, учитывающий световой поток, отражённый от потолка и стен.

Расчётный световой поток, лм, группы светильников с ЛЛ.

$$\Phi_{\text{л. расч.}} = E_n \cdot S \cdot Z \cdot K / N \cdot \eta, \quad (3)$$

где E_n – нормированная минимальная освещённость, лк; Z – коэффициент минимальной освещённости; $Z = E_{\text{ср}} / E_{\text{мин}}$, для ЛЛ $Z = 1,1$; K – коэффициент запаса; η – коэффициент использования светового потока ламп.

Показатель помещения

$$i = A \cdot B / H_p \cdot (A+B), \quad (4)$$

где A и B – длина и ширина помещения, м.

Значения коэффициента запаса зависят от характеристики помещения: для помещений с большим выделением тепла $K = 2$, со средним $K = 1,8$, с малым $K = 1,5$.

Значения коэффициента использования светового потока приведены в табл.2.

Таблица 2. Значения коэффициента использования светового потока

Показатель помещения	1	2	3	4	5
Коэффициент использования светового потока η	0,28...0,46	0,34...0,57	0,37...0,62	0,39...0,65	0,40...0,66

По полученному значению светового потока с помощью табл.3. подбирают лампы, учитывая, что в светильнике с ЛЛ может быть больше одной лампы, т. е. n может быть равно 2 или 4. В этом случае световой поток группы ЛЛ необходимо уменьшить в 2 или 4 раза.

Таблица 3. Характеристика люминесцентных ламп

Тип лампы	Мощность, Вт	Номинальный световой поток, лм
ЛБ 20	20	1200
ЛХБ 20	20	935
ЛТБ 20	20	975
ЛД 20	20	920
ЛДЦ 20	20	820
ЛЕЦ 20	20	865
ЛБ 30	30	2100
ЛХБ 30	30	1720
ЛТБ 30	30	1720
ЛД 30	30	1640
ЛДЦ 30	30	1450
ЛЕЦ 30	30	1400
ЛБ 40	40	3200
ЛБ 36	36	3050
ЛХБ 40	40	2600
ЛТБ 40	40	2580
ЛД 40	40	2340
ЛДЦ 40	40	2200
ЛДЦ 36	36	2200
ЛЕЦ 40	40	2190
ЛЕЦ 36	36	2150
ЛБ 65	65	4800
ЛХБ 65	65	3820
ЛТБ 65	65	3980
ЛД 65	65	3570
ЛДЦ 65	65	3050
ЛЕЦ 65	65	3400
ЛБ 80	80	5220
ЛХБ 80	80	440
ЛТБ 80	80	4440
ЛД 80	80	4070
ЛДЦ 80	80	3560

Световой поток выбранной лампы должен соответствовать соотношению

$$\Phi_{\text{л.расч.}} = (0,9 \dots 1,2) \cdot \Phi_{\text{л.табл.}}, \quad (5)$$

где $\Phi_{\text{л.расч.}}$ – расчётный световой поток, лм.; $\Phi_{\text{л.табл.}}$ – световой поток, определённый по табл.3, лм.

Потребляемая мощность, Вт, осветительной установки

$$P = p \cdot N \cdot n, \quad (6)$$

где p – мощность лампы, Вт; N – число светильников, шт; n – число ламп в светильнике, для ЛЛ $n = 2, 4$.

Задание: изучить методы расчета освещенности в помещении, произвести расчет общего освещения по одному из вариантов задания.

Таблица 4. Варианты заданий “Расчёт общего освещения”

Вариант	Производственное помещение	Габаритные размеры помещения, м: Длина А (3) Ширина В (4) Высота Н (5)			Наименьший объект различения	Контраст объекта с фоном	Характеристика фона	Характеристика помещения по условиям среды
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
01	Вычислительный центр, машинный зал	60	30	5	0,4	малый	светлый	Небольшая запылённость
02	Вычислительный центр, машинный зал	40	20	5	0,45	средний	средний	Небольшая запылённость
03	Дисплейный зал	35	20	5	0,35	малый	средний	Небольшая запылённость
04	Дисплейный зал	20	15	5	0,32	большой	тёмный	Небольшая запылённость
05	Архив хранения носителей информации	25	10	5	0,5	средний	светлый	Небольшая запылённость
06	Лаборатория технического обслуживания ЭВМ	25	12	5	0,31	средний	средний	Небольшая запылённость
07	Аналитическая лаборатория	20	10	5	0,48	средний	средний	Небольшая запылённость
08	Оптическое производство; участок подготовки шихты	36	12	5	0,49	большой	средний	Большая запылённость
09	Участок варки стекла	60	24	8	0,5	средний	светлый	Небольшая запылённость
10	Механизированный участок получения заготовок	46	24	8	0,5	средний	светлый	Небольшая запылённость

Ход работы

1. Изучить теоретический материал.
2. Ознакомиться с методикой расчёта.
3. Определить разряд и подразряд зрительной работы, нормы освещённости на рабочем месте, используя данные варианта (табл.4) и нормы освещённости.
4. Рассчитать число светильников.
5. Распределить светильники общего освещения с ЛЛ по площади производственного помещения.
6. Определить световой поток группы ламп в системе общего освещения, используя данные варианта и формулу (3).
7. Подобрать лампу по данным табл.3. и проверить выполнение условия соответствия $\Phi_{\text{л.расч.}}$ и $\Phi_{\text{л. табл.}}$.
8. Определить мощность, потребляемую осветительной установкой.
9. Оформить отчет.

Пример выполнения работы

1. Исходные данные:

Вариант	Производственное помещение	Габаритные размеры помещения, м: Длина А (3) Ширина В (4) Высота Н(5)			Наименьший объект различения, мм	Контраст объекта с фоном	Характеристика фона	Характеристика помещения по условиям среды
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
№ -	Вычислительный центр, машинный зал	40	20	4	0,28	средний	светлый	Небольшая запылённость

2. Цель работы: рассчитать количество светильников и ламп в светильниках в заданном помещении, необходимых для создания определенной освещенности на рабочих местах, определить потребляемую мощность осветительной установки.

3. Ход работы:

1. Определяем разряд и подразряд зрительной работы, нормы освещённости на рабочем месте по табл.1.:

Характеристика зрительной работы – очень высокой точности

Разряд - 2

Подразряд – 2

Комбинированное освещение – 1000 лк

Общее освещение – $E_n = 300$ лк

2. Рассчитываем число светильников N по формуле (1):

$$N = S / (L \cdot M),$$

где S – площадь помещения, $a = 90$ м; $b = 24$ м.

$$S = a \cdot b = 40 \cdot 20 = 800 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Рассчитаем L – расстояние между центрами светильников:

$$L = 1,75 \cdot H,$$

$$L = 4 \cdot 1,75 = 7 \text{ (м)}.$$

Рассчитаем расстояние между параллельными рядами - M по формуле (2):

$$M \geq 0,6 \cdot H_p, \text{ где } H_p = H$$

$$M \geq 0,6 \cdot 4 = 2,4 \text{ м. Принимаем } M = 3 \text{ м}$$

В данном случае:

$$N = 800 / (7 \cdot 3) = 38,09, \text{ т.е. принимаем } N = 40 \text{ (шт)}.$$

3. Расчётный световой поток определим по формуле (3):

$$\Phi_{\text{л.расч.}} = \frac{E_n S Z K}{N \eta}$$

где $Z = 1,1$; $K = 1,5$; $E_n = 300$

Показатель помещения определим по формуле (4):

$$i = \frac{AB}{H_p (A + B)}$$

$$i = (40 \cdot 20) / [4(40 + 20)]$$

$$i = 3,3$$

По таблице 2 принимаем коэффициент использования светового потока ламп $\eta = 0,4$.

Формула (3) принимает вид:

$$\Phi_{\text{л.расч.}} = (300 \cdot 800 \cdot 1,1 \cdot 1,5) / (40 \cdot 0,4) = 24750 \text{ (лм)}$$

Для создания освещенности в 300 лк необходимо, чтобы световой поток одного светильника был равен 24750 лм. По табл.3 выбираем лампу ЛБ-80 со световым потоком 5220 лм.

Для создания потока в 24 750 лм в одном светильнике должны быть 4 лампы ЛБ-80 (5220 лм).

Проверим правильность решения по соотношению (5):

$$\Phi_{\text{л. расч.}} = (0,9 \dots 1,2) \cdot \Phi_{\text{л. табл.}},$$

где $\Phi_{\text{л. расч.}}$ – расчётный световой поток, лм.; $\Phi_{\text{л. табл.}}$ – световой поток, определённый по табл.3, лм.

Преобразуем формулу (5.5.):

$$\Phi_{\text{л. расч.}} / \Phi_{\text{л. табл.}} = (0,9 \dots 1,2)$$

В данном случае:

$$\Phi_{\text{л. расч.}} / \Phi_{\text{л. табл.}} = 24751 / (5220 \cdot 4) = 1,18, \text{ что удовлетворяет условию.}$$

4. Потребляемая мощность, Вт, осветительной установки определим по формуле (6):

$$P = p \cdot N \cdot n,$$

где p – мощность лампы, Вт; N – число светильников, шт; n – число ламп в светильнике.,

В данном случае:

$$P = 80 \cdot 40 \cdot 4 = 12800 \text{ Вт}$$

Вывод: для данного помещения вычислительного центра требуется 40 светильников, в каждом по 4 лампы. Тип и мощность лампы: ЛБ-80. Общая потребляемая мощность $P = 12\,800 \text{ Вт}$ (12,8 кВт).

Вывод: для данного помещения вычислительного центра требуется 40 светильников, в каждом по 4 лампы. Тип и мощность лампы: ЛБ-80. Общая потребляемая мощность $P = 12\,800 \text{ Вт}$ (12,8 кВт).

Вывод: для данного помещения требуется _____ светильников, в каждом по _____ лампы. Тип и мощность лампы: _____. Общая потребляемая мощность $P =$ _____ Вт (_____ кВт).

Контрольные вопросы

1. Какие виды искусственного освещения применяются в производственных и общественных зданиях?
2. Какие источники света применяют для освещения?
3. Назовите основные требования, предъявляемые к производственному освещению.
4. Какие методы расчетов искусственного освещения используются для светотехнических расчетов?
5. Сущность и область применения расчета по коэффициенту использования.
6. Как найти коэффициент использования?
7. Сущность и область применения «точечного» метода расчета освещения.

Практическое занятие № 7

Тема «Средства индивидуальной и коллективной защиты»

Цель работы: изучить виды и характеристики средств индивидуальной и коллективной защиты (ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4)

Оборудование: конспект лекций по дисциплине «Охрана труда», Трудовой кодекс Российской Федерации, Карнаух Н.Н. Охрана труда. Москва: Юрайт, 2018 г.

Время выполнения: 1 час

Теоретическая часть

Для предотвращения или уменьшения воздействия вредных и опасных производственных факторов, а также для защиты от загрязнения применяются средства защиты, которые подразделяются на две категории: средства коллективной защиты (СКЗ) и средства индивидуальной защиты (СИЗ).

Средства коллективной защиты - средства защиты, конструктивно и функционально связанные с производственным процессом, производственным оборудованием, помещением, зданием, сооружением, производственной площадкой.

Средства индивидуальной защиты — средства, которые используются работниками для защиты от вредных и опасных факторов производственного процесса, а также для защиты от загрязнения. СИЗ применяются в тех случаях, когда безопасность выполнения работ не может

быть полностью обеспечена организацией производства, конструкцией оборудования, средствами коллективной защиты.

Средства коллективной защиты (ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация).

1. К средствам нормализации воздушной среды производственных помещений и рабочих мест относятся устройства для: поддержания нормируемой величины барометрического давления; вентиляции и очистки воздуха; кондиционирования воздуха; локализации вредных факторов; отопления; автоматического контроля и сигнализации; дезодорации воздуха.

2. К средствам нормализации освещения производственных помещений и рабочих мест относятся: источники света; осветительные приборы; световые проемы; светозащитные устройства; светофильтры.

3. К средствам защиты от повышенного уровня ионизирующих излучений относятся: оградительные устройства; предупредительные устройства; герметизирующие устройства; защитные покрытия; устройства улавливания и очистки воздуха и жидкостей; средства дезактивации; устройства автоматического контроля; устройства дистанционного управления; средства защиты при транспортировании и временном хранении радиоактивных веществ; знаки безопасности; емкости радиоактивных отходов.

4. К средствам защиты от повышенного уровня инфракрасных излучений относятся устройства: оградительные; герметизирующие; теплоизолирующие; вентиляционные; автоматического контроля и сигнализации; дистанционного управления; знаки безопасности.

5. К средствам защиты от повышенного или пониженного уровня ультрафиолетовых излучений относятся устройства: оградительные; для вентиляции воздуха; автоматического контроля и сигнализации; дистанционного управления; знаки безопасности.

6. К средствам защиты от повышенного уровня электромагнитных излучений относятся: оградительные устройства; защитные покрытия; герметизирующие устройства; устройства автоматического контроля и сигнализации; устройства дистанционного управления; знаки безопасности.

7. К средствам защиты от повышенной напряженности магнитных и электрических полей относятся: оградительные устройства; защитные заземления; изолирующие устройства и покрытия; знаки безопасности.

8. К средствам защиты от повышенного уровня лазерного излучения относятся: оградительные устройства; предохранительные устройства; устройства автоматического контроля и сигнализации; устройства дистанционного управления; знаки безопасности.

9. К средствам защиты от повышенного уровня шума относятся устройства: оградительные; звукоизолирующие, звукопоглощающие; глушители шума; автоматического контроля и сигнализации; дистанционного управления.

10. К средствам защиты от повышенного уровня вибрации относятся устройства: оградительные; виброизолирующие, виброгасящие и вибропоглощающие; автоматического контроля и сигнализации; дистанционного управления.

11. К средствам защиты от повышенного уровня ультразвука относятся устройства: оградительные; звукоизолирующие, звукопоглощающие; автоматического контроля и сигнализации; дистанционного управления.

12. К средствам защиты от повышенного уровня инфразвуковых колебаний относятся: оградительные устройства; знаки безопасности.

13. К средствам защиты от поражения электрическим током относятся: оградительные устройства; устройства автоматического контроля и сигнализации; изолирующие устройства и покрытия; устройства защитного заземления и зануления; устройства автоматического отключения; устройства выравнивания потенциалов и понижения напряжения; устройства дистанционного управления; предохранительные устройства; молниеотводы и разрядники; знаки безопасности.

14. К средствам защиты от повышенного уровня статического электричества относятся: заземляющие устройства; нейтрализаторы; увлажняющие устройства; антиэлектростатические вещества; экранирующие устройства.

15. К средствам защиты от пониженных или повышенных температур поверхностей оборудования, материалов и заготовок относятся устройства: оградительные; автоматического контроля и сигнализации; термоизолирующие; дистанционного управления.

16. К средствам защиты от повышенных или пониженных температур воздуха и температурных перепадов относятся устройства: оградительные; автоматического контроля и сигнализации; термоизолирующие; дистанционного управления; для радиационного обогрева и охлаждения.

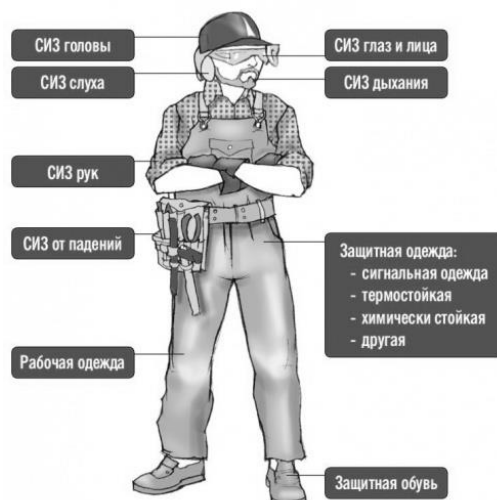
17. К средствам защиты от воздействия механических факторов относятся устройства: оградительные; автоматического контроля и сигнализации; предохранительные; дистанционного управления; тормозные; знаки безопасности.

18. К средствам защиты от воздействия химических факторов относятся устройства: оградительные; автоматического контроля и сигнализации; герметизирующие; для вентиляции и очистки воздуха; для удаления токсичных веществ; дистанционного управления; знаки безопасности.

19. К средствам защиты от воздействия биологических факторов относятся: оборудование и препараты для дезинфекции, дезинсекции, стерилизации, дератизации; оградительные устройства; герметизирующие устройства; устройства для вентиляции и очистки воздуха; знаки безопасности.

20. К средствам защиты от падения с высоты относятся: ограждения; защитные сетки; знаки безопасности.

Классификация средств индивидуальной защиты (ГОСТ 12.4.011-89):



1. Костюмы изолирующие: - пневмокостюмы; - гидроизолирующие костюмы; - скафандры.

2. Средства защиты органов дыхания: - противогазы; - респираторы; - самоспасатели; - пневмошлемы; - пневмомаски; - пневмокуртки.

3. Одежда специальная защитная: - тулупы, пальто; - полупальто, полушубки; - накидки; - плащи, полуплащи; - халаты; - костюмы; - куртки, рубашки; - брюки, шорты; - комбинезоны, полукOMBинезоны; - жилеты; - платья, сарафаны; - блузы, юбки; - фартуки; - наплечники.

4. Средства защиты ног: - сапоги; - сапоги с удлинённым голенищем; - сапоги с укороченным голенищем; - полусапоги; - ботинки; - полуботинки; - туфли; - бахилы; - галоши; - боты; - тапочки (сандалии); - унты, чувяки; - щитки, ботфорты, наколенники, портянки.

5. Средства защиты рук: - рукавицы; - перчатки; - полуперчатки; - напальчники; - наладонники; - напульсники; - нарукавники, налокотники.

6. Средства защиты головы: - каски защитные; - шлемы, подшлемники; - шапки, береты, шляпы, колпаки, косынки, накомарники.

7. Средства защиты глаз: - очки защитные.

8. Средства защиты лица: - щитки защитные лицевые.

9. Средства защиты органа слуха: - противошумные шлемы; - противошумные вкладыши; - противошумные наушники.

10. Средства защиты от падения с высоты и другие предохранительные средства: - предохранительные пояса, тросы; - ручные захваты, манипуляторы; - наколенники, налокотники, наплечники.

11. Средства дерматологические защитные: - защитные; - очистители кожи; - репаративные средства.

12. Средства защиты комплексные

Задание: изучить виды и характеристики СКЗ и СИЗ, заполнить таблицы.

Ход работы

1. Изучить теоретический материал.
2. Заполнить таблицу «Средства индивидуальной защиты в зависимости от назначения»

№ п/п	СИЗ	Наименования
1	Костюмы изолирующие	
2	Средства защиты органов дыхания	
3	Одежда специальная защитная	
4	Средства защиты ног	
5	Средства защиты рук	
6	Средства защиты головы	
7	Средства защиты лица	
8	Средства защиты глаз	
9	Средства защиты органа слуха	
10	Средства защиты от падения с высоты и другие предохранительные средства	
11	Средства дерматологические защитные	
12	Средства защиты комплексные	

3. Заполнить таблицу «Классификация средств коллективной защиты»

№ п/п	СКЗ	Наименование
1	Средства нормализации воздушной среды производственных помещений и рабочих мест:	
2	Средствам нормализации освещения производственных помещений и рабочих мест:	
3	Средствам защиты от повышенного уровня ионизирующих излучений относятся:	
4	Средства защиты от повышенного уровня инфракрасных излучений относятся устройства:	
5	Средства защиты от повышенного или пониженного уровня ультрафиолетовых излучений относятся устройства:	
6	Средства защиты от повышенного уровня электромагнитных излучений относятся:	
7	Средства защиты от повышенной напряженности магнитных	

	и электрических полей относятся:	
8	Средства защиты от повышенного уровня лазерного излучения относятся:	
9	Средства защиты от повышенного уровня шума относятся устройства:	
10	Средства защиты от повышенного уровня вибрации относятся устройства:	
11	Средства защиты от повышенного уровня ультразвука относятся устройства:	
12	Средства защиты от повышенного уровня инфразвуковых колебаний относятся:	
13	Средства защиты от поражения электрическим током относятся:	
14	Средства защиты от повышенного уровня статического электричества относятся:	
15	Средства защиты от пониженных или повышенных температур поверхностей оборудования, материалов и заготовок относятся устройства:	
16	Средства защиты от падения с высоты относятся:	
17	Средства защиты от повышенных или пониженных температур воздуха и температурных перепадов относятся устройства:	
18	Средства защиты от воздействия механических факторов относятся устройства:	
19	Средства защиты от воздействия химических факторов относятся устройства:	
20	Средства защиты от воздействия биологических факторов относятся:	

4. Оформление отчета.
5. Ответить на контрольные вопросы

Вывод: значение СКЗ и СИЗ в области охраны труда.

Контрольные вопросы

1. Как классифицируются средства защиты работающих?
2. Назначение средств защиты работающих.
3. Принцип выбора средств коллективной защиты работающих.
4. Допускается ли, вынос СИЗ за пределы предприятия?

Практическое занятие № 8

Тема «Аттестация рабочих мест по условиям труда»

Цель работы: изучить методику проведения аттестации рабочих мест по условиям труда (ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4)

Оборудование: конспект лекций по дисциплине «Охрана труда», Трудовой кодекс Российской Федерации, Карнаух Н.Н. Охрана труда. Москва: Юрайт, 2018 г.

Время выполнения: 1 час

Теоретическая часть

Под рабочим местом понимают пространственную зону, высотой до 2 метров от уровня опорной поверхности, оснащенную необходимыми средствами, в которой трудится человек.

Оценка условий труда и аттестация рабочих мест проводится с целью повышения эффективности производства, в частности, за счет улучшений условий труда. Эта работа выполняется в соответствии с типовым межотраслевым или отраслевым положением об аттестации и рационализации рабочих мест. Организуют такую работу руководители предприятий совместно с профсоюзными комитетами или уполномоченными коллектива, рабочими и служащими, рационализаторами и изобретателями.

Задачи аттестации рабочих мест:

- 1) Определение фактических значений опасных и вредных производственных факторов;
- 2) Оценка фактического состояния условий труда;
- 3) Предоставление льгот и компенсаций за работу с вредными и тяжелыми условиями труда;
- 4) Разработка мероприятий по улучшению и оздоровлению условий труда.

Первым этапом выполнения данной работы является учет рабочих мест – определения числа рабочих мест и их классификация. Учету подлежат все рабочие места, обеспеченные и не обеспеченные рабочей силой. Не учитывается в качестве рабочих мест демонстрационное оборудование или не сданное в эксплуатацию. Число рабочих мест определяется прямым счетом.

Аттестация заключается в оценке соответствия каждого рабочего места требованиям охраны труда и современному научно-техническому уровню. Поступающие на предприятия новые оборудование, оснастка, инструмент также подвергается аттестации. При аттестации каждое рабочее место оценивается комплексно – по техническому и организационному уровню, а также по условиям труда и технике безопасности.

При оценке условий труда и технике безопасности на рабочем месте анализируются следующие основные показатели:

- 1) соответствие санитарно-гигиенических условий труда нормативным требованиям;
- 2) соответствие производственного процесса, оборудования, организации рабочего места стандартам безопасности и нормам охраны труда;
- 3) объемы ручного и тяжелого физического труда;
- 4) наличие монотонного труда;
- 5) обеспеченность спецодеждой, спецобувью, средствами индивидуальной и коллективной защиты и их соответствие стандартам безопасности и установленным нормам.

Рекомендуется использовать небольшое число оценочных показателей, выбирая наиболее сложные, являющиеся комплексными, т. е. отражающими несколько параметров.

Условия труда характеризуются показателями, включенными в численную классификацию труда, которая позволяет количественно оценить вредные факторы производственной среды, напряженность и тяжесть трудового процесса. Эти условия дифференцируются по степени отклонения от гигиенических нормативов, влияние на функциональное состояние и здоровье работающих и разделяются на оптимальные (I класс), допустимые (II класс), вредные и опасные (III класс).

К оптимальным (I класс) относятся условия и характер труда, исключаящие неблагоприятное воздействие на здоровье работающих опасных и вредных производственных факторов (вследствие их отсутствия или соответствия гигиеническим нормативам для населенных пунктов) и обеспечивающие сохранение высокого уровня работоспособности.

К допустимым условиям и характером труда (II класс) являются такие, при которых уровни вредных и опасных факторов, во-первых, не превышают нормативы для рабочих мест, а функциональные изменения, обусловленные трудовым процессом, восстанавливаются в течение регламентированного отдыха во время рабочего дня или дома до начала следующей смены, и, во-вторых, не оказывают неблагоприятного воздействия в ближайшем и отдаленном периоде на здоровье работающих и на их потомство.

К вредным и опасным (III класс) относятся такие условия и характер труда, при которых работающие подвергаются воздействию превышающих гигиенические нормативы опасных и вредных производственных факторов, а также психофизических факторов трудовой

деятельности, вызывающих функциональное изменение организма, которые могут привести к стойкому снижению работоспособности и (или) нарушению здоровья работающих.

Вредные и опасные условия и характер труда (III класс) разделяются на степени:

1 степень – вызывающие функциональные нарушения, имеющие обратимый характер при раннем выявлении и прекращении воздействия;

2 степень – вызывающие стойкие функциональные нарушения, способствующие росту заболеваемости с временной утратой работоспособности и в отдельных случаях появлению признаков или легких форм профессиональных заболеваний;

3 степень – характеризующиеся повышенной опасностью развития профессиональных заболеваний, заболеваемостью с временной утратой работоспособности.

По результатам аттестации рабочие места разделяются на три группы:

1 – аттестованные – рабочие места, показатели которых полностью соответствуют предъявленным требованиям.

2 – подлежащие рационализации – рабочие места, не соответствующие требованиям, показатели которых могут быть доведены до уровня этих требований в процессе рационализации;

3 – подлежащие ликвидации – рабочие места, показатели которых не соответствуют и не могут быть доведены до уровня установленных требований.

Аттестация рабочих мест проводится не реже одного раза в 5 лет, ее результаты заносятся в «Карту условий труда на рабочем месте». По итогам аттестации рабочим начисляется доплата.

Положением о применении отраслевых перечней работ, на которых могут назначаться доплаты рабочим за условия труда, установлено, что эти доплаты осуществляются в следующих размерах к тарифной ставке (окладу), %:

- на работах с тяжелыми и вредными условиями труда – 4, 8, 12;
- на работах с особо тяжелыми и особо вредными условиями труда – 16, 20, 24.

Размер доплаты определяется на основе оценки условий труда на конкретных рабочих местах и начисляется рабочим только за время фактической занятости на этих местах. При последующей рационализации рабочих мест и улучшении условий труда доплата уменьшается.

Для определения размеров доплаты за работу с тяжелыми и вредными условиями труда существуют два метода оценки этих условий: инструментальный и экспертный.

Инструментальный метод основан на измерении значений факторов, определяющих условия труда с помощью соответствующих приборов, и оценке значимости факторов по определенным критериям.

Для предприятий, имеющих ограниченные возможности проводить инструментальные замеры уровней факторов производственной среды, допускается, в порядке исключения, применение метода экспертной оценки.

Пример расчета экспертным методом:

Таблица исходных данных

Факторы условий труда и единицы их измерений	Количественная характеристика фактора	Продолжительность		Примечание
		Действия фактора, мин	Смены, мин	
Пыль угольная, мг/м ³	60	460	480	С вытяжной вентиляцией
Вибрация, дБ	5	360		
Тепловое (инфракрасное) излучение, Вт/м ²	1000	120		
Микроклимат: температура, °С	+28	460		Температура допустимая +22 °С
Систематический подъем тяжестей, кг	32	240		

По каждому фактору с учетом продолжительности его действия в течение смены определяем фактическое число баллов $X_{\text{факт.}}$ по формуле:

$$X_{\text{факт.}} = X_{\text{ст.}} \cdot T,$$

где $X_{\text{факт.}}$ – фактические баллы влияния данного фактора на условия труда;

$X_{\text{ст.}}$ – степень вредности фактора без учета продолжительности его действия;

T – отношение продолжительности действия данного фактора к продолжительности рабочей смены.

1. Оценим степень вредности угольной пыли $X_{\text{ст.}}$: по таблице 1 воздух загрязненный пылью, содержащей SiO_2 , при наличии вытяжной вентиляции оценивается в 1 балл. Определим T : продолжительность действия угольной пыли – 460 мин., смены – 480 мин, т.е. $T = 460/480 = 0,96$.

Таким образом, $X_{\text{факт.}} = 1 \cdot 0,96 = 0,96$ балла

2. Рассмотрим следующий фактор – вибрация. По таблице 2 вибрация равная 5 дБ находится в промежутке от 3 до 6 дБ, что соответствует 2 баллам по гигиенической классификации труда, т.е. $X_{\text{ст.}} = 2$ балла. Определим T : продолжительность действия вибрации – 360 мин., смены – 480 мин., т.е. $T = 360/480 = 0,75$.

Таким образом, $X_{\text{факт.}} = 0,75 \cdot 2 = 1,5$ балла.

3. Следующий фактор – тепловое (инфракрасное) излучение. Тепловое излучение равное 1000 Вт/м^2 попадает в интервал от 351 до 2800 Вт/м^2 , что оценивается в 2 балла, т.е. $X_{\text{ст.}} = 2$ балла. Время действия фактора – 120 мин., смены – 480 мин., т.е. $T = 120/480 = 0,25$.

Таким образом, $X_{\text{факт.}} = 2 \cdot 0,25 = 0,5$ балла.

4. Микроклимат в исследуемом помещении $+28^\circ\text{C}$, норма – $+22^\circ\text{C}$, т.е. отклонение на 6°C , которому по гигиенической классификации труда в таблице 2 соответствует 2 балла, т.е. $X_{\text{ст.}} = 2$ балла. Продолжительность действия фактора – 460 мин., смены – 480 мин., т.е. $T = 460/480 = 0,96$.

Таким образом, $X_{\text{факт.}} = 2 \cdot 0,96 = 1,92$ балла.

5. Систематический подъем тяжестей 30 кг, данный вес находится в промежутке от 30 до 35 кг по таблице в Приложении 2, что оценивается в 1 балл, т.е. $X_{\text{ст.}} = 1$ балл. Продолжительность действия фактора – 240 мин., смены – 480 мин., т.е. $T = 240/480 = 0,5$.

Таким образом, $X_{\text{факт.}} = 1 \cdot 0,5 = 0,5$ балла.

Для определения условий труда найдем сумму $X_{\text{факт.}}$ всех факторов производства:

$\sum X_{\text{факт.}} = 0,96 + 1,5 + 0,5 + 1,92 + 0,5 = 5,38$. По таблице 3 – это тяжелые и вредные условия труда, размер доплаты составляет 12% к тарифной ставке.

Результаты аттестации рабочего места занесем в «Карту условий труда на рабочем месте»

Факторы условий труда и единицы их измерений	Норматив ПДК, ПДУ	Состояние факторов	Время действия факторов		$X_{\text{ст.}}$ балл	$X_{\text{факт.}}$ балл
			Мин	Доля смены		
Пыль, мг/м^3	10,000	60,000	460	0,96	1	0,96
Вибрация, дБ	До 3	5	360	0,75	2	1,5
Инфракрасное (тепловое) излучение, Вт/м^2	141	1000	120	0,25	2	0,5
Микроклимат: температура, $^\circ\text{C}$	+22	+28	460	0,96	2	1,92
Систематический подъем тяжестей, кг	30	32	240	0,5	1	0,5

Вывод:

По результатам аттестации рабочее место относится к подлежащим рационализации, условия труда тяжелые и вредные, размер доплаты к тарифной ставке равен 12%.

Задание: провести оценку условий труда на рабочем месте.

Вариант 1

Факторы условий труда и единицы их измерений	Количественная характеристика фактора	Продолжительность		Примечание
		Действия фактора, мин	Смены, мин	

Пыль угольная, мг/м ³	50	460	480	С вытяжной вентиляцией
Вибрация, дБ	2	360		
Тепловое (инфракрасное) излучение, Вт/м ²	900	120		
Микроклимат: температура, °С	+30	460		Температура допустимая +22 °С
Систематический подъем тяжестей, кг	37	240		

Вариант 2

Факторы условий труда и единицы их измерений	Количественная характеристика фактора	Продолжительность		Примечание
		Действия фактора, мин	Смены, мин	
Пыль угольная, мг/м ³	70	460	480	
Вибрация, дБ	7	360		
Тепловое (инфракрасное) излучение, Вт/м ²	350	120		
Микроклимат: температура, °С	+24	460		Температура допустимая +22 °С
Систематический подъем тяжестей, кг	33	240		

Ход работы

По каждому фактору с учетом продолжительности его действия в течение смены определяем фактическое число баллов $X_{\text{факт.}}$ по формуле:

$$X_{\text{факт.}} = X_{\text{ст.}} \cdot T,$$

где $X_{\text{факт.}}$ – фактические баллы влияния данного фактора на условия труда;

$X_{\text{ст.}}$ – степень вредности фактора без учета продолжительности его действия;

T – отношение продолжительности действия данного фактора к продолжительности рабочей смены.

1. Определить фактические баллы влияния угольной пыли на условия труда $X_{\text{факт.}}$ п (степень вредности угольной пыли $X_{\text{ст.}}$ определяется по таблице 1).

Таблица 1.

Характеристика производственной среды для экспертной оценки условий труда

Факторы условий труда	Производственная ситуация	
	1 балл	2 балла
Вредные химические вещества	Воздух на рабочем месте загрязняется веществами 1-2 классов опасности, имеется вытяжная вентиляция Воздух на рабочем месте загрязняется веществами 3-4 классов опасности, вытяжная вентиляция отсутствует	Воздух на рабочем месте загрязняется веществами 1-2 классов опасности, вытяжная вентиляция отсутствует
Пыль	Воздух загрязняется пылью, содержащей SiO ₂ , при наличии вытяжной вентиляции	Воздух загрязняется пылью, содержащей SiO ₂ , при отсутствии вентиляции
Вибрация	Работа с инструментом, генерирующим вибрацию, не более половины продолжительности рабочей смены	Работа с инструментом, генерирующим вибрацию, более половины продолжительности

	рабочей смены
Температура воздуха на рабочем месте	Выше максимально допустимых значений в теплый период года или ниже минимально допустимых значений в холодный период: до 4 °С до 8 °С
Примечания: 1. Для определения степени вредности условий труда по шуму, инфракрасному и неионизирующему излучениям экспертная оценка условий труда не применяется. Необходимо производить инструментальные замеры. 2. При оценке степени тяжести работ используются показатели, указанные в приложении 2. 3. При применении экспертной оценки «карта условий труда на рабочем месте» (приложение 1) заполняется так же, как и при инструментальных замерах факторов производственной среды.	

2. Определить фактические баллы влияния вибрации на условия труда $X_{\text{факт в}}$ (степень вредности вибрации $X_{\text{ст}}$ определяется по таблице 2).

Таблица 2.

Гигиеническая классификация труда по показателям вредных и опасных факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса

Факторы условий труда	1 степень (1 балл)	2 степень (2 балла)	3 степень (3 балла)
Санитарно-гигиенические факторы			
Вредные химические вещества: 1-й класс опасности 2-й класс опасности 3-й класс опасности	До 2 ПДК До 3 ПДК До 4 ПДК	2...4 ПДК 3...5 ПДК 4...6 ПДК	Более 4 ПДК Более 5 ПДК Более 6 ПДК
Пыль в воздухе рабочей зоны	До 2 ПДК	2...5 ПДК	Более 5 ПДК
Вибрация, дБ	До 3	3...6	Более 6
Шум, дБА	До 10	10...15	Более 15
Инфракрасное (тепловое) излучение, Вт/ м2	141...350	351...2800	Более 2800
Неионизирующее излучение: ВЧ, Вт/ м2 УВЧ, Вт/ м2 СВЧ, Вт/ м2	Выше ПДУ Выше ПДУ Выше ПДУ	- - -	- - -
Температура воздуха (эффективная эквивалентная) на рабочем месте в помещении, С	Выше максимально допустимых значений в теплый период или ниже минимально допустимых значений в холодный период года:		
	До 4	4...8	Более 8
Факторы тяжести ручного труда			
Статическая нагрузка на смену, кгс, при удержании груза: Одной рукой Двумя руками С участием мышц корпуса и ног	44000...97000 98000...208000 131000...260000	Более 97000 Более 208000 Более 260000	- - -
Динамическая нагрузка за смену, Дж, на мышцы: Рук, ног и корпуса Плечевого пояса	1020000...1236000 510000...608000	1236000...1667000 608000...834000	Более 1667000 Более 834000
Максимальная разовая масса груза, поднимаемого вручну с пола более 100 раз или с рабочей поверхности более 200 раз за смену, кг	30...35	36...40	Более 40

Грузооборот за смену, т, при среднем пути перемещения груза 9м и более при нагрузке на мышцы: Рук, ног и корпуса Плечевого пояса	12,1...15,0 5,1...7,0	15,1...18,0 7,1...9,0	Более 18,0 Более 9,0

3. Определить фактические баллы влияния теплового(инфракрасное) излучения на условия труда $X_{\text{факт.т}}$ (степень вредности $X_{\text{ст}}$ определяется по таблице в Приложения 2).
4. Определить фактические баллы влияния микроклимата на условия труда $X_{\text{факт.м}}$ (степень вредности $X_{\text{ст}}$ определяется по таблице в Приложения 2).
5. Определить фактические баллы подъема тяжестей на условия труда $X_{\text{факт.тяж}}$ (степень вредности $X_{\text{ст}}$ определяется по таблице в Приложения 2).
6. Определить условия труда: $X_{\text{факт}} = X_{\text{факт.п}} + X_{\text{факт.в}} + X_{\text{факт.т}} + X_{\text{факт.м}} + X_{\text{факт.тяж}}$
7. По таблице 3 определить условия труда, размер доплаты к тарифной ставке.

Таблица 3.

Доплата работникам в зависимости от условий труда

Условия труда	Число фактических баллов $X_{\text{факт.}}$	Размер доплаты к тарифной ставке, %
Тяжелые и вредные	До 2,0	4
	2,1...4,0	8
	4,1...6,0	12
Особо тяжелые и вредные	6,1...8,0	16
	8,1...10,0	20
	Более 10,0	24

8. Результаты аттестации рабочего места занесем в «Карту условий труда на рабочем месте»

Факторы условий труда и единицы их измерений	Норматив ПДК, ПДУ	Состояние факторов	Время действия факторов		$X_{\text{ст}}$, бал	$X_{\text{факт.}}$, балл
			Мин.	Доля смены		
Пыль, мг/м ³	10,000					
Вибрация, дБ	До 3					
Инфракрасное (тепловое) излучение, Вт/м ²	141					
Микроклимат: температура, °C	+22					
Систематический подъем тяжестей, кг	30					

Вывод: По результатам аттестации рабочее место относится к подлежащим рационализации (или нет), условия труда _____, размер доплаты к тарифной ставке равен ____%.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные задачи аттестации рабочих мест.
2. Сформулируйте основные параметры, которые оценивает комиссия по аттестации рабочих мест.
3. Объясните где используются результаты аттестации рабочих мест?

Практическое занятие № 9

Тема «Методы и средства обеспечения электробезопасности»

Цель работы: изучить основные методы и средства обеспечения безопасности при эксплуатации электроустановок и способы защиты от неблагоприятного действия электричества. (ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4)

Оборудование: конспект лекций по дисциплине «Охрана труда», Трудовой кодекс Российской Федерации, Карнаух Н.Н. Охрана труда. Москва: Юрайт, 2018 г.

Время выполнения: 1 час

Теоретическая часть

Электробезопасность - система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества (ГОСТ 12.1.009-82. ССБТ. Электробезопасность. Термины и определения).

Электроустановка - совокупность аппаратов, машин, приспособлений, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены), предназначенная для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования её в другой вид энергии.

Факторами опасного и вредного воздействия на человека, связанными с использованием электрической энергии, являются:

- протекание электрического тока через организм человека;
- воздействие электрической дуги;
- воздействие биологически активного электрического поля;
- воздействие биологически активного магнитного поля;
- воздействие электростатического поля;
- воздействие электромагнитного излучения (ЭМИ).

Средства и способы защиты человека от поражения электрическим током сводятся к следующему:

- уменьшению рабочего напряжения электроустановок;
- выравниванию потенциалов (заземление, зануление);
- электрическому разделению цепей высоких и низких напряжений;
- увеличению сопротивления изоляции токоведущих частей (рабочей, усиленной, дополнительной, двойной и т. п.);
- применению устройств защитного отключения и средств коллективной защиты (оградительных, блокировочных, сигнализирующих устройств, знаков безопасности и т. п.), а также изолирующих средств защиты.

Структура классов напряжения

- Ультравысокий класс напряжения – от 1000 кВ.
- Сверхвысокий класс напряжения – от 330 кВ до 750 кВ;
- Высокий класс напряжения – от 110 кВ до 220 кВ;
- Средний класс напряжения – от 1 кВ до 35 кВ;
- Низший класс напряжения – до 1 кВ

Классификация и перечень средств защиты для работы в электроустановках, требования к их испытаниям, содержанию и применению установлены «Инструкцией по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках», утвержденной приказом Минэнерго России от 30.06.2003 г № 261 (СО 153-34.03.603-2003)

Специальные средства защиты

Наибольшее распространение среди технических мер защиты человека в сетях до 1000В получили:

- защитное заземление (обеспечивает защиту электроустановки и оборудования, а также защиту людей от воздействия опасных напряжений и токов, могущих возникнуть при поломках,

неправильной эксплуатации техники (т.е. в АВАРИЙНОМ режиме) и при разрядах молний. Также защитное заземление используется для защиты аппаратуры от помех при коммутациях в питающей сети и интерфейсных цепях, а также от электромагнитных помех, наведенных от работающего рядом оборудования);

- зануление (преднамеренное электрическое соединение открытых проводящих частей электроустановок, не находящихся в нормальном состоянии под напряжением, с глухозаземлённой нейтральной точкой генератора или трансформатора, в сетях трёхфазного тока; с глухозаземлённым выводом источника однофазного тока; с заземлённой точкой источника в сетях постоянного тока, выполняемое в целях электробезопасности);

- защитное отключение (обеспечивает автоматическое отключение электроустановки (через 0,05 - 0,2 с) при возникновении в ней опасности поражения человека электрическим током).

Средства индивидуальной защиты, используемые в электроустановках

Электрозащитные средства — (предметы), которые служат для защиты людей от поражения электрическим током, воздействия электрической дуги или электромагнитного поля при работах в электроустановках.

Средства защиты, используемые в электроустановках, по своему назначению подразделяются на две категории: **основные** и **дополнительные**.

Основные электрозащитные средства – это средства защиты, изоляция которых длительно выдерживает рабочее напряжение электроустановок и которые позволяют прикасаться к токоведущим частям, находящимся под напряжением.

Дополнительные электрозащитные средства – это средства защиты, дополняющие основные средства, а также служащие для защиты от напряжения прикосновения и напряжения шага, которые сами по себе не могут при данном напряжении обеспечить защиту от поражения током, а применяются совместно с основными электрозащитными средствами.

Все электрозащитные средства перед эксплуатацией проходят приемо-сдаточные испытания и периодически (через 6...36 месяцев) подвергаются контрольным осмотрам и эксплуатационным электрическим испытаниям повышенным напряжением.

К **основным** электрозащитным средствам для работы в электроустановках напряжением выше 1000В относятся:

- изолирующие штанги, изолирующие и электроизмерительные клещи, указатели напряжения, указатели напряжения для фазировки;
- изолирующие устройства и приспособлений для работ на ВЛ с непосредственным прикосновением электромонтера к токоведущим частям (изолирующие лестницы, площадки, изолирующие тросы, канаты, корзины телескопических вышек, кабины для работы у провода и др.)

Изолирующие части основных средств защиты должны быть выполнены из электроизоляционных материалов с устойчивыми диэлектрическими свойствами (из фарфора, бумажно-бакелитовых труб, эбонита, гетинакса, древесностроительных пластиков, пластических и стеклоэпоксидных материалов и т. д.).

Материалы, поглощающие влагу (бумажно-бакелитовые трубы, дерево и др.), должны быть покрыты влагостойким лаком и иметь гладкую поверхность без трещин, расслоений и царапин.

К **дополнительным** электрозащитным средствам, применяемым в электроустановках напряжением выше 1000В, относятся:

- диэлектрические перчатки;
- диэлектрические боты;
- диэлектрические ковры;
- индивидуальные экранирующие комплекты;
- изолирующие подставки и накладки;
- диэлектрические колпаки;
- переносные заземления;
- ограждающие устройства;
- плакаты и знаки безопасности.

К **основным** электрозащитным средствам, применяемым в электроустановках напряжением до 1000В, относятся:

- изолирующие штанги;
- изолирующие и электроизмерительные клещи;
- указатели напряжения;
- диэлектрические перчатки;
- слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками.

К **дополнительным** электрозащитным средствам в электроустановках напряжением до 1000В относятся:

- диэлектрические галоши;
- диэлектрические ковры;
- переносные заземления;
- изолирующие подставки и накладки;
- оградительные устройства;
- плакаты и знаки безопасности.

Задание: изучить основные методы и средства обеспечения безопасности при эксплуатации электроустановок, знать основные средства и способы защиты человека от поражения электрическим током.

Ход работы

1. Изучить теоретический материал.
2. Записать основные факторы опасного и вредного воздействия на человека, связанные с использованием электрической энергии.
3. Заполнить таблицу:

Основные электрозащитные средства для работы в электроустановках напряжением выше 1000 В	Дополнительные электрозащитные средства, применяемые в электроустановках напряжением выше 1000 В

4. Ответить на контрольные вопросы

Вывод: принцип выбора средств коллективной защиты работающих.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение электробезопасность?
2. Перечислите средства и способы защиты человека от поражения электрическим током.
3. Назначение электрозащитных средств.

Практическое занятие № 10

Тема «Изучение первичных средств тушения пожаров»

Цель работы: изучить первичные средства пожаротушения на рабочем месте, область их применения (ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4)

Оборудование: конспект лекций по дисциплине «Охрана труда», Трудовой кодекс Российской Федерации, Карнаух Н.Н. Охрана труда. Москва: Юрайт, 2018 г.

Время выполнения: 1 час

Теоретическая часть

Пожар – неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства.

Горение – это быстро протекающая химическая реакция, сопровождающееся выделением большого количества тепла. Для возникновения и развития процесса горения необходимо наличие трех факторов: горючего вещества, окислителя и источника воспламенения.

Существуют **четыре способа понижения температуры горения и, следовательно, его прекращения:**

- Воздействие на поверхность горящих материалов охлаждающими огнетушащими средствами;
- Создание между зоной горения и горючими материалами или воздухом изолирующего слоя из огнетушащих средств;
- Торможение скорости реакции горения воздействием на нее химическими огнетушащими средствами;
- Создание между зоной горения и другими объектами или вокруг нее газовой или паровой среды.

Для тушения пожара огнегасительные средства применяют в газообразном, жидком и твердом состоянии. Огнегасительными средствами могут быть: вода, водяной пар, водные растворы солей, пена, уголекислота, инертные газы, галогенизированные углеводороды, порошки, покрывала, песок и др.

Вода – наиболее дешевое и универсальное, а поэтому широко распространенное средство тушения пожара. В очаг пожара вода подается водными стволами в виде компактных и распыленных струй. Для повышения эффективности тушения в воду добавляют поверхностно-активные вещества.

Пена нашла широкое применение для тушения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей и большинство твердых горючих веществ. Огнегасительные свойства пены состоят в том, что она, обладая небольшой плотностью, хорошо удерживается на поверхности горящих веществ, тем самым изолирует их от кислорода воздуха и зоны горения, уменьшает выделение горючих газов. Различают два пены: химическая и воздушно-механическая.

Инертные газы применяются для тушения небольших пожаров в закрытых помещениях. Огнегасительное действие их состоит в снижении концентрации кислорода их состоит в снижении концентрации кислорода в очаге горения и торможении реакции горения. К инертным газам относятся: углекислый газ, азот, гелий, аргон, дымовые и отработанные газы.

Галогенизированные углеводороды обладают высокой эффективностью тушения пожара даже при сравнительно небольших концентрациях (3- 7% по объему.) Их огнегасительное действие основано на химическом торможении реакции горения при введении этих веществ в зону горения, поэтому их называют ингибиторами (флегматизаторами или антикатализаторами). К ним относятся: бромистый этил, бромистый метилен, тетрафтордибромметан др., а также составы на их основе. Применяют эти вещества при тушении электроустановок, ДВС, легковоспламеняющихся и горючих жидкостей.

Огнегасительные порошки применяют при тушения небольших пожаров, отдельных установок и т. Д. Они обладают высокой эффективностью, универсальностью, безвредны для организма, не вызывают коррозию металлов, не электропроводны.

Классификация пожаров

Класс пожара	Характеристика горящих материалов и веществ	Рекомендуемые огнетушащие составы и средства
А	Горение твердых горючих материалов, кроме металлов (дерево, уголь, бумага, резина, текстильные материалы и др.)	Вода и другие виды огнетушащих средств
В	Горение жидкостей и плавящихся при нагревании материалов (мазут, бензин, лаки, масла, спирт, стеарин, каучук, некоторые синтетические материалы)	Распыленная вода, все виды пен, порошки
С	Горение горючих газов (водород, ацетилен, углеводороды и др.)	Газовые составы: инертные разбавители

		(NO ₂ , CO ₂), порошки, вода (для охлаждения)
D	Горение металлов и их сплавов (калий, натрий, алюминий, магний)	Порошки (при спокойной подаче на горящую поверхность)
E	Горение оборудования, находящегося под напряжением	Порошки, углекислый газ, хладоны

К первичным средствам пожаротушения относятся внутренние пожарные краны, различного типа огнетушители, песок, войлок, кошма, асбестовое полотно, ломы, пилы и топоры. Применяются первичные средства пожаротушения для тушения небольших очагов пожара.

Асбестовое полотно и одеяло из кошмы применяют для тушения веществ и материалов, горение которых прекращается без доступа воздуха. Этими средствами полностью покрывают очаг пожара. Эти средства эффективны при пожаре, возникающем на гладкой поверхности (по полу помещения) и площади загорания меньше размера полотна или одеяла.

Песком тушат или собирают небольшие количества пролившихся ЛВЖ, ГЖ или твердых веществ, которые нельзя тушить водой.

Огнетушители

В настоящее время промышленность выпускает различные ручные, передвижные и стационарные огнетушители.

По содержанию огнетушащего вещества и функциональному назначению огнетушители делятся на углекислотные, воздушно – пенные, порошковые и аэрозольные огнетушители.

Углекислотные огнетушители ОУ - 2; ОУ - 3; ОУ - 5; ОУ - 8:

Для углекислотных огнетушителей (ОУ) огнетушащим средством СО₂ - огнетушителей является сжиженный диоксид углерода (углекислота, как в газированной воде). Сжиженный газ, находящийся в баллоне, во время использования огнетушителя переходит в газообразное состояние создавая сильное охлаждение, превращаясь частично в сухой лед забирая большую часть тепла. Углекислотные огнетушители подразделяются на ручные, передвижные и стационарные. Эти огнетушители идеальны для тушения загораний класса А (твердые вещества), В (жидкие вещества), С (газообразные вещества) в начальной стадии развития и электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 В.

ОУ - нельзя тушить:

- горящую одежду на человеке (может вызвать обморожение)
- пользоваться для прекращения горения щелочных металлов, а также веществ, продолжающих горение без доступа кислорода из окружающей среды (например: состав на основе селитры, нитроцеллюлозы, пироксилина).

Порошковые ручные огнетушители: ОП- 4; ОП-5; ОП-8; ОП-10; ОП-100:

Порошковые огнетушители предназначены для тушения загорания класса А (твердые вещества), В (жидкие вещества), С (газообразные вещества) в начальной стадии развития и электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 В.

Принцип действия: при срабатывании запорно–пускового устройства прокалывается заглушка баллона с рабочим газом (углекислый газ, азот). Газ по трубке подвода поступает в нижнюю часть корпуса огнетушителя и создаёт избыточное давление. Порошок вытесняется по сифонной трубке в шланг к стволу. Нажимая на курок ствола, можно подавать порошок порциями. Порошок, попадая на горящее вещество изолирует его от кислорода и воздуха.

Для приведения в действие: снять огнетушитель с кронштейна, поднести к очагу пожара, сорвать пломбу, выдернуть чеку, направить шланг с насадкой на огонь, нажать на рычаг.

Воздушно – пенные огнетушители: ОВП – 5; ОВП – 10:

Предназначены для тушения мелких очагов пожара твердых и жидких горючих веществ и тлеющих материалов при температуре окружающей среды не ниже +5°С. Состоит из стального корпуса, внутри которого находится заряд – раствор пенообразователя и баллон с рабочим газом. Принцип действия основан на вытеснении раствора пенообразователя избыточным давлением рабочего газа (воздух, азот, углекислый газ). При срабатывании запорно-пускового устройства

прокалывается заглушка баллона с рабочим газом. Пенообразователь давлением газа вытесняется через сифонную трубку в насадку. В насадке пенообразователь перемешивается с засасываемым воздухом, в результате чего образуется пена. Для приведения в действие: снять огнетушитель с кронштейна, поднести к очагу возгорания, сорвать пломбу, выдернуть чеку, направить пеногенератор на очаг загорания, ударить по пусковой кнопке или нажать на рычаг. Нельзя тушить электропроводку и электроприборы под напряжением.

Воздушно – эмульсионные огнетушители с фторсодержащим зарядом ОВЭ - 5(6) – АВ - 03; ОВЭ-2(з); ОВЭ-4(з); ОВЭ-8(з) (тонкодисперсной струей)

Новейший, высокоэффективный, экологически чистый и безопасный огнетушитель воздушно-эмульсионный закачной (с газовым баллоном высокого давления) предназначен для тушения пожаров твердых горючих веществ, горючих жидкостей и электрооборудования, находящегося под напряжением. В воздушно-эмульсионных огнетушителях в качестве заряда используют водный раствор фторсодержащего пленкообразующего пенообразователя, а в качестве насадка – любой водный распылитель. Эмульсия образуется при ударе капель распыленного заряда огнетушителя о горящую поверхность, на которой создается тонкая защитная пленка, а получающийся вспененный слой воздушной эмульсии предохраняет эту пленку от воздействия пламени. Огнетушителями ОВЭ тушить электропроводку и электроприборы под напряжением можно только тонкодисперсной струей.

Аэрозольные генераторы (аэрозольные огнетушители) – СОТ - 1; СОТ - 5м; СОТ -5М:

Предназначены для ликвидации пожаров в замкнутых объемах при горении ЛВЖ и ГЖ (нефтепродуктов, растворителей, спиртов), твердых горючих материалов электрооборудования (в том числе находящихся под напряжением).

В системе объемного аэрозольного пожаротушения огнетушащим веществом является аэрозоль солей и окислов щелочных и щелочноземельных металлов. В спокойной атмосфере аэрозольное облако сохраняется до 50 минут. Аэрозоли образующиеся при срабатывании генераторов СОТ-1; СОТ – 5м; СОТ – 5М является не токсичным, не вызывает порчу имущества. Осевшие частицы легко удаляются пылесосом или смываются водой.

Задание: изучить назначение, виды и область применения первичных средств тушения пожаров.

Ход работы

1. Изучить теоретический материал.
2. Записать способа понижения температуры горения.
3. Записать виды первичных средств тушения пожаров и область их применения.
4. Записать классификацию огнетушителей и заполнить таблицу:

№ п/п	Марка	Расшифровка условного обозначения	Огнегасительные свойства	Область применения
1	ОУ-5			
2	ОП-8			
3	ОВП – 10			
4	ОВЭ - 5			

5. Ответить на контрольные вопросы.

Вывод: записать, каким видом огнетушителя, можно тушить электроустановку под напряжением 400В, до 1000В и выше 1000В.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятию «Пожар».
2. Перечислите основные средства тушения загорания.
3. Перечислите первичные средства пожаротушения.
4. Объясните принцип действия огнетушителей типа ОУ, ОП.
5. Расскажите о порядке применения огнетушителей.

МИНПРОВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акумоллы
(ФГБОУ ВО «БГПУ им. М. Акумоллы»)
Колледж

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по самостоятельной работе студентов
специальность 20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов»
дисциплина «Охрана труда»

Разработал: С.Н. Король, преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акумоллы

Введение

Методические указания предназначены для упорядочивания самостоятельной работы студентов в процессе изучения дисциплины «Охрана труда» и охватывают 3 раздела, включающих 9 тем (28 занятий и дифференцированный зачет).

Трудоемкость самостоятельной деятельности обучаемых представлена в таблице 1.

Таблица 1

Наименование разделов и тем дисциплины	Трудоемкость, час.
Введение (занятие 1)	1
Раздел 1. Правовые и организационные основы охраны труда Тема 1.1. Нормативно-правовая база безопасности труда Работа с нормативными документами «Изучение федеральных законов в области охраны труда» (занятия 2-4)	1
Тема 1.2. Обеспечение охраны труда Подготовка сообщения «Основные нормативно-правовые акты в системе охраны труда» (занятие 5)	1
Тема 1.3. Организация охраны труда на предприятиях общественного питания Составление конспекта «Гарантии и компенсации по условиям труда» (занятия 6-7) Подготовка сообщения «Охрана труда женщин и молодежи» (занятия 8-9)	1
Тема 1.4. Производственный травматизм и профессиональные заболевания Подготовка доклада «Порядок возмещения работодателями вреда, причиненного здоровью работников в связи с несчастными случаями» (занятия 10-12)	2
Раздел 2. Условия труда и производственная санитария Тема 2.1 Факторы, определяющие условия труда Работа с нормативными документами «Изучение Порядка проведения аттестации рабочих мест по условиям труда» (занятия 13-14)	1
Тема 2.2 Вредные производственные факторы и их влияние на организм Работа с нормативными документами «Изучение Межотраслевых правил по охране труда в общественном питании» (занятия 15-17) Подготовка сообщения по рекомендации преподавателя (занятия 18-19)	1
Раздел 3. Производственная безопасность Тема 3.1 Требования безопасности к технологическим процессам и оборудованию пищевых производств, общественного питания и торговли Подготовка сообщения «Требования безопасности при эксплуатации производственного оборудования» (занятия 20-22)	2
Тема 3.2. Электробезопасность Повторение и закрепление изученного материала с использованием конспекта лекции, учебника по теме «Требования безопасности к технологическим процессам и оборудованию пищевых производств, общественного питания и торговли» (занятия 23-26)	2
Тема 3.3. Пожарная безопасность Составление таблицы «Средства и способы, применяемые при тушении пожара» (занятия 27-28)	1
Дифференцированный зачет	-
Всего	12

Содержание внеаудиторной самостоятельной работы студентов по дисциплине «Охрана труда»

Введение

Студент должен:

знать основные понятия, термины и определения в области охраны труда.
уметь работать с учебной литературой, Интернет источниками, обрабатывать учебную информацию и представлять результаты своей работы.

Рекомендуемая литература: ОИ 1. – С. 7-9.

Задание для самопроверки

1. Используя конспект урока и рекомендуемую литературу, устно ответьте на следующие вопросы:

- 1.1. Роль знаний по охране труда в профессиональной деятельности?
- 1.2. Что понимают под термином «охрана труда»?
- 1.3. Дайте определение терминам «безопасные условия труда», «производственная санитария», «гигиена труда»?

Раздел 1. Правовые и организационные основы охраны труда

Тема 1.1. Нормативно-правовая база безопасности труда

Студент должен:

знать законы и иные нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования по охране труда, распространяющиеся на деятельность организации
уметь работать с учебной литературой, Интернет источниками, с нормативной литературой, осуществлять поиск необходимой информации и обеспечивать ее обработку.

Рекомендуемая литература: ОИ 1: стр.5-7.

Нормативные документы: Федеральный закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации»: от 17.07.1999 № 181 – ФЗ (ред. от 09.05.2005) (с изм. от 26.12.2005) [Электронный ресурс] // Справочно-правовая система: Консультант Плюс.- Режим доступа: <http://consultant.ru>.

Задание для самопроверки

1. Ответьте на вопросы (устно):

- 1.1. Назовите основные законы и иные нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования по охране труда?
- 1.2. На кого распространяется действие трудового законодательства?
- 1.3. Перечислите основные принципы государственного правового регулирования трудовых отношений?

2. Изучите нормативный документ Федеральный закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации»

3. В тетради для самостоятельной работы письменно ответьте на вопросы:

- 3.1. Перечислите основные положения установленного Федеральным законом «Об основах охраны труда в Российской Федерации» порядка регулирования отношений в области охраны труда?
- 3.2. Перечислите права работника, установленные Федеральным законом «Об основах охраны труда в Российской Федерации»?

3.3.Перечислите обязанности работника, определенные Федеральным законом «Об основах охраны труда в Российской Федерации»?

Раздел 1. Правовые и организационные основы охраны труда

Тема 1.2. Обеспечение охраны труда

Студент должен:

знать системы управления охраной труда в организации
уметь работать с учебной литературой, Интернет источниками, с нормативной литературой, осуществлять поиск необходимой информации и обеспечивать ее обработку.

Рекомендуемая литература: ОИ 2: стр.14-15.

Задание для самопроверки

1. Ответьте на вопросы (устно):

1. Кто осуществляет государственный контроль и надзор за соблюдением законодательства об охране труда?
2. Кто и как осуществляет общественный контроль за соблюдением законных прав и интересов работников в области охраны труда?
3. Перечислите виды ответственности за нарушение правил охраны труда?

2. Подготовьте сообщение «Основные нормативно-правовые акты в системе охраны труда»

Требования к оформлению сообщения (прил. 1).

Раздел 1. Правовые и организационные основы охраны труда

Тема 1.3. Организация охраны труда на предприятиях общественного питания

Студент должен:

знать обязанности работодателей по обеспечению базовых условий и охраны труда, порядок и периодичность инструктирования подчиненных работников
уметь работать с учебной литературой, Интернет источниками, с нормативной литературой, осуществлять поиск необходимой информации и обеспечивать ее обработку.

Рекомендуемая литература: ОИ 2: стр.44-46.

Задание для самопроверки

1. Ответьте на вопросы (устно):

- 1.1. Кто проводит с работниками вводный инструктаж и с какой целью?
- 1.2. Кто проводит с работниками первичный инструктаж и с какой целью?
- 1.3. В какие сроки проводят повторный инструктаж на предприятии?
- 1.4. В каких случаях проводят внеплановый инструктаж на рабочем месте?
- 1.5. Перечислите основные обязанности работодателей по обеспечению базовых условий и охраны труда?

2. Составьте конспект «Гарантии и компенсации по условиям труда»

Требования к оформлению конспекта (прил. 2).

3. Подготовьте сообщение «Охрана труда женщин и молодежи»

Требования к оформлению сообщения (прил. 1).

Вопросы для самопроверки

1. Ответьте на вопросы (устно):

- 1.1. Перечислите ряд льгот и преимуществ для женщин, работающих на пищевых предприятиях, в торговле и общественном питании?
- 1.2. Перечислите ряд компенсационных мер и льготных условий для работающих в неблагоприятных или потенциально опасных условиях?

Раздел 1. Правовые и организационные основы охраны труда

Тема 1.4. Производственный травматизм и профессиональные заболевания

Студент должен:

знать фактические или потенциальные последствия собственной деятельности (или бездействия) и их влияние на уровень безопасности труда

уметь работать с учебной литературой, Интернет источниками, с нормативной литературой, осуществлять поиск необходимой информации и обеспечивать ее обработку.

Рекомендуемая литература: ОИ 1: стр.31-43.

Задание для самопроверки

1. Необходимо подготовить и защитить доклад «Порядок возмещения работодателями вреда, причиненного здоровью работников в связи с несчастными случаями»

Требования к оформлению доклада (прил. 3).

Форма титульного листа доклада (прил. 4)

Вопросы для самопроверки

1. Ответьте на вопросы (устно):

- 1.1. Кто несет ответственность за организацию и проведение работ по охране труда на предприятии?
- 1.2. Перечислите технические причины возникновения несчастных случаев на производстве?
- 1.3. Перечислите организационные причины возникновения несчастных случаев на производстве?
- 1.4. Перечислите причины возникновения профессиональных заболеваний?
- 1.5. Первоочередные меры при несчастном случае?
- 1.6. Кто входит в состав комиссии при расследовании несчастного случая?
- 1.7. В какой срок проводится расследование групповых, тяжелых и смертельных несчастных случаев?
- 1.8. Как определяется размер компенсации и назначается возмещение ущерба пострадавшему от несчастного случая на производстве?

Раздел 2. Условия труда и производственная санитария

Тема 2.1 Факторы, определяющие условия труда

Студент должен:

знать порядок проведения аттестации рабочих мест по условиям труда

уметь работать с учебной литературой, Интернет источниками, с нормативной литературой, осуществлять поиск необходимой информации и обеспечивать ее обработку.

Рекомендуемая литература: ОИ 2: стр.51-58.

Нормативные документы: Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ: от 26.04.2011 № 342н (ред. от 12.12.2012) «Об утверждении Порядка проведения аттестации рабочих мест по условиям труда» [Электронный ресурс] // Справочно-правовая система: Консультант Плюс. - Режим доступа: <http://consultant.ru>.

Задание для самопроверки

1. Ответьте на вопросы (устно):

- 1.1.Что такое оптимальные условия труда?
- 1.2.Что такое допустимые условия труда?
- 1.3.Что такое вредные условия труда?
- 1.4. Что такое опасные условия труда?
- 1.5.Дайте определение аттестации рабочих мест по условиям труда?
- 1.6. Какие задачи решает аттестация рабочих мест по условиям труда?

2.Изучите нормативный документ Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ: от 26.04.2011 № 342н (ред. от 12.12.2012) «Об утверждении Порядка проведения аттестации рабочих мест по условиям труда»

3.В тетради для самостоятельной работы письменно ответьте на вопросы:

- 3.1.В каких целях используются результаты аттестации рабочих мест по условиям труда?
- 3.2.На кого возлагаются обязанности по обеспечению проведения аттестации?
- 3.3.Что включает в себя оценка соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда?
- 3.4.Как проводится оценка соответствия условий труда гигиеническим нормативам?
- 3.5.Что является объектами оценки травмоопасности рабочих мест?
- 3.6.Комплексная оценка состояния условий труда на рабочем месте?

Раздел 2. Условия труда и производственная санитария

Тема 2.2 Вредные производственные факторы и их влияние на организм

Студент должен:

знать требования к производственной санитарии и гигиене труда, способы и средства защиты от вредных производственных факторов

уметь работать с учебной литературой, Интернет источниками, с нормативной литературой, осуществлять поиск необходимой информации и обеспечивать ее обработку.

Рекомендуемая литература: ОИ 1: стр.49-64.

Нормативные документы: Межотраслевые правила по охране труда в общественном питании ПОТРМ-011-2000 (утв. Постановлением Минтруда России от 24.12.1999 № 52) [Электронный ресурс] // Информационный портал: Охрана труда в России. - Режим доступа: <https://ohranatruda.ru>.

Задание для самопроверки

1. Ответьте на вопросы (устно):

- 1.1. Какие вредные производственные факторы относят к физическим?

- 1.2. Какие вредные производственные факторы относят к химическим?
- 1.3. Какие вредные производственные факторы относят к биологическим?
- 1.4. Какие вредные производственные факторы относят к психофизиологическим?
- 1.5. Какие средства индивидуальной защиты применяются на предприятиях общественного питания от ядовитых вредных веществ и вредностей?
- 1.6. Какие санитарно-гигиенические требования должны выполнять работники предприятия общественного питания?

2. Изучите нормативный документ Межотраслевые правила по охране труда в общественном питании ПОТРМ-011-2000

3. Подготовьте устное сообщение по рекомендации преподавателя.

Варианты тем сообщений:

- 3.1. Требования к производственным и административным помещениям
- 3.2. Требования к бытовым помещениям
- 3.3. Требования к размещению производственного оборудования и организации рабочих мест.
- 3.4. Требования к вентиляции и отоплению
- 3.5. Требования к освещению.
- 3.6. Требования к защите от шума.
- 3.7. Требования при производстве работ, эксплуатации оборудования и объектов с повышенной опасностью
- 3.8. Требования по организации и проведению погрузочно-разгрузочных работ

Раздел 3. Производственная безопасность

Тема 3.1 Требования безопасности к технологическим процессам и оборудованию пищевых производств, общественного питания и торговли

Студент должен:

знать требования безопасности к технологическим процессам и оборудованию на предприятиях общественного питания

уметь работать с учебной литературой, Интернет источниками, с нормативной литературой, осуществлять поиск необходимой информации и обеспечивать ее обработку.

Рекомендуемая литература: ОИ 2: стр.128-140.

Нормативные документы: Межотраслевые правила по охране труда в общественном питании ПОТРМ-011-2000 (утв. Постановлением Минтруда России от 24.12.1999 № 52) [Электронный ресурс] // Информационный портал: Охрана труда в России. - Режим доступа: <https://ohranatruda.ru>.

Задание для самопроверки

1. Ответьте на вопросы (устно):

- 1.1. От чего зависит повышенная опасность оборудования на предприятиях?
- 1.2. Каковы требования к размещению технологического оборудования?
- 1.3. Укажите основные требования безопасности к органам и пультам управления технологического оборудования?

2. Подготовьте сообщение «Требования безопасности при эксплуатации производственного оборудования» по рекомендации преподавателя.

Варианты тем сообщений:

- 2.1. Требования к технологическим процессам.

- 2.2. Требования к производственному оборудованию.
 - 2.2.1. Общие требования безопасности к производственному оборудованию
 - 2.2.2. Электронагревательное оборудование
 - 2.2.3. Электрофритюрницы, электросковороды, кипятильники и кофеварки
 - 2.2.3. Электромеханическое оборудование
 - 2.2.4. Куттеры, фаршемешалки, рыхлители мяса, котлетоформовочные машины
 - 2.2.5. Мясорубки, овощерезательные и протирачные машины
 - 2.2.6. Овощеоочистительные и картофелеочистительные, посудомоечные машины
 - 2.2.7. Торговое оборудование и инвентарь. Весоизмерительное оборудование
- Требования к оформлению сообщения (прил. 1).**

Раздел 3. Производственная безопасность

Тема 3.2. Электробезопасность

Студент должен:

знать факторы, влияющие на тяжесть электротравм и средства защиты от поражения электрическим током

уметь работать с учебной литературой, Интернет источниками, с нормативной литературой, осуществлять поиск необходимой информации и обеспечивать ее обработку.

Рекомендуемая литература: ОИ 1: стр.65-78.

Задание для самопроверки

1. Используя конспект урока и рекомендуемую литературу, устно ответьте на следующие вопросы:

- 1.1. Какие производственные помещения предприятий общественного питания являются примером повышенной электроопасности и почему?
- 1.2. Перечислите технические способы и средства защиты от поражения электрическим током?
- 1.3. Перечислите индивидуальные средства защиты от поражения электрическим током?
- 1.4. Перечислите общие требования безопасности при работе на электронагревательном оборудовании?
- 1.5. Перечислите общие требования безопасности при работе на электромеханическом оборудовании?

Раздел 3. Производственная безопасность

Тема 3.3. Пожарная безопасность

Студент должен:

знать причины возникновения пожаров и средства и способы, применяемые при тушении пожара

уметь работать с учебной литературой, Интернет источниками, с нормативной литературой, осуществлять поиск необходимой информации и обеспечивать ее обработку.

Рекомендуемая литература: ОИ 1: стр.104-112.

Задание для самопроверки

1. Ответьте на вопросы (устно):

- 1.1. Особенности пожарной опасности пищевых предприятий?
- 1.2. Перечислите основные причины возникновения пожаров?
- 1.3. Перечислите средства и способы, применяемые при тушении пожара

2.Используя рекомендуемую литературу, в тетради для самостоятельной работы составьте таблицу «Средства и способы, применяемые при тушении пожара», которая будет содержать: название огнетушащего средства или вещества, его краткую характеристику и назначение.

Критерии оценки:

Качество выполнения внеаудиторной самостоятельной работы студентов оценивается посредством текущего контроля самостоятельной работы студентов. Текущий контроль СРС – это форма планомерного контроля качества и объема приобретаемых студентом компетенций в процессе изучения дисциплины, проводится на практических и семинарских занятиях и во время консультаций преподавателя.

Максимальное количество баллов **«отлично»** студент получает, если:

- обстоятельно с достаточной полнотой излагает соответствующую тему;
- дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов;
- может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала.

Оценку **«хорошо»** студент получает, если:

- неполно, но правильно изложено задание;
- при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, которые он исправляет после замечания преподавателя;
- дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов;
- может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала.

Оценку **«удовлетворительно»** студент получает, если:

- неполно, но правильно изложено задание;
- при изложении была допущена 1 существенная ошибка;
- знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировке понятий;
- излагает выполнение задания недостаточно логично и последовательно;
- затрудняется при ответах на вопросы преподавателя.

Оценка **«неудовлетворительно»** студент получает, если:

- неполно изложено задание;
- при изложении были допущены существенные ошибки, т.е. если оно не удовлетворяет требованиям, установленным преподавателем к данному виду работы.

Литература

Нормативные документы:

1. Федеральный закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации»: от 17.07.1999 № 181 – ФЗ (ред. от 09.05.2005) (с изм. от 26.12.2005) [Электронный ресурс] // Справочно-правовая система: Консультант Плюс.- Режим доступа: <http://consultant.ru>;
2. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ: от 26.04.2011 № 342н (ред. от 12.12.2012) «Об утверждении Порядка проведения аттестации рабочих мест по условиям труда» [Электронный ресурс] // Справочно-правовая система: Консультант Плюс. - Режим доступа: <http://consultant.ru>;
3. Межотраслевые правила по охране труда в общественном питании ПОТРМ-011-2000 (утв. Постановлением Минтруда России от 24.12.1999 № 52) [Электронный ресурс] // Информационный портал: Охрана труда в России. - Режим доступа: <https://ohranatruda.ru>.

Основные источники (ОИ):

ОИ 1: Гайворонский К.Я. Охрана труда в общественном питании и торговле: учебное пособие / К.Я. Гайворонский. – М.: ИД «Форум»: ИНФРА-М, 2016. – 128с

ОИ 2: Бурашников Ю.М. Охрана труда в пищевой промышленности, общественном питании и торговле: учеб.пособие для нач.проф. образования / Ю.М. Бурашников, А.С.Максимов. – 7-е изд., испр. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 320 с.

Дополнительные источники (ДИ):

ДИ 1: Девисилов В.А. Охрана труда: Учебник.-2-е изд., испр. и доп. – М.: ФОРУМ: ИНФРА. –М, 2006. – 448 с.

Интернет-ресурсы (И-Р):

- 1.Единое окно доступа к образовательным ресурсам: информационная система: StudFiles [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://studfiles.net/>;
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: информационная система: Студопедия-Вашашкологедия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://studopedia.ru/>;
- 3.Справочно-правовая система: «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://consultant.ru>.
- 4.Единое окно доступа к образовательным ресурсам: информационный портал: Охрана труда в России [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://ohranatruda.ru>

Требования к оформлению сообщения: сообщение — это выступление информативного, иллюстрирующего или аналитического характера, как правило, по одной проблеме.

В ходе подготовки сообщения студенту необходимо собрать и изучить литературу по теме; составить план или графическую структуру сообщения; выделить основные понятия; ввести в текст дополнительные данные, характеризующие объект изучения; оформить текст письменно; сдать на контроль преподавателю и озвучить в установленный срок.

При оформлении сообщения соблюдать следующие параметры: шрифт Times New Roman; размер шрифта 14; межстрочный интервал 1,5; стандартные поля для редактора Word; выравнивание по ширине.

Критерии оценки:

- соответствие содержания теме;
- глубина проработки материала;
- грамотность и полнота использования источников;
- наличие элементов наглядности.

Оформление конспекта по изученной теме:

Конспект – произошло от лат. (conspetus), что означает обзор, изложение.

В конспекте должны быть отражены основные принципиальные положения источника, основные методологические положения работы, аргументы, этапы доказательства и выводы. Ценность конспекта значительно повышается, если студент излагает мысли своими словами, в лаконичной форме. Особо значимые места, примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамку, пометками на полях, чтобы акцентировать на них внимание и прочнее запомнить.

Работа выполняется письменно в тетради. Озвучиванию подлежат главные положения и выводы работы в виде краткого устного сообщения (3-4 мин) в рамках теоретического занятия. Контроль может проводиться и в виде проверки конспектов преподавателем.

В ходе изучения темы студенту необходимо собрать и изучить литературу по теме; составить план или графическую структуру сообщения; выделить основные понятия; ввести в текст дополнительные данные, характеризующие объект изучения; оформить текст письменно; сдать на контроль преподавателю и озвучить в установленный срок.

Критерии оценки:

- содержательность конспекта, соответствие плану;
- отражение основных положений, результатов работы автора, выводов;
- ясность, лаконичность изложения мыслей студента;
- наличие схем, графическое выделение особо значимой информации;
- соответствие оформления требованиям;
- грамотность и полнота использования источников;
- наличие элементов наглядности;
- конспект сдан в срок.

Требования к оформлению доклада:

Доклад - это развернутое, аргументированное, подробное рассмотрение какой-либо проблемы.

Подготовка доклада осуществляется во внеаудиторное время, защита пройдет на занятии. Возможно иллюстрировать доклад предварительно подготовленной презентацией. Объем доклада не должен превышать 5 листов формата А4, напечатанных с одной стороны. Шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – 1,5, ориентация текста – по ширине, кроме заголовков. Для заголовков используется жирный шрифт, ориентация текста – по центру. Нумерация страниц внизу по центру. Доклад предполагает наличие титульного листа (прил. 4), содержания, основной части и библиографического списка или списка использованных Интернет-ресурсов. На защиту доклада отводится не более 5-7 минут. Критерии оценки доклада:

Оценка «5» ставится, если:

выполнены все требования к написанию и защите доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «4» – основные требования к докладу и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка «3» – имеются существенные отступления от требований. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка «2» – тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Примеры оформления литературных источников, электронных ресурсов

Оформление книги

Бурашников Ю.М. Охрана труда в пищевой промышленности, общественном питании и торговле: учеб.пособие для нач.проф. образования / Ю.М. Бурашников, А.С.Максимов. – 7-е изд., испр. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 320 с.

Оформление статьи в журнале

Обучение работающих безопасным методам труда // Охрана труда на производстве. – 2014. – № 12. – С. 13-15

Оформление ссылки на Интернет-ресурс

Хуторской А.В. Определение общепредметного содержания и ключевых компетенций как характеристика нового подхода к конструированию образовательных стандартов [Электронный ресурс]. - <http://www.eidos.ru>

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет
им.М.Акмуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов

дисциплина: ПМ.01 Экологический мониторинг окружающей среды

разработал: Сюндюкова Алсу Рифгатовна

преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

Критерии оценки практических работ:

№ п / п	Оцениваемые навыки	Методы оценки	Критерии оценки			
			«5»	«4»	«3»	«2»
1	Отношение к работе	Наблюдение руководителя, просмотр материалов	Все материалы представлены в указанный срок, не требуют дополнительного времени на завершение	По выполнению работы есть небольшие замечания	Выполненная работа имеет много замечаний	Не выполнил работу, не уложился в отведённое время
2	Способность выполнять работу	Просмотр материалов	Чётко выполняет необходимые задания	Имеет небольшие затруднения при выполнении и заданий.	Испытывает затруднения при выполнении и заданий.	Большое число ошибок в выполненных заданиях
3	Умение использовать полученные ранее знания и навыки при выполнении конкретных заданий	Наблюдение руководителя, просмотр материалов	Без доп. пояснений (указаний) используют навыки и умения, полученные при изучении школьных дисциплин	Требуются небольшие доп. пояснения	Требуют больших пояснений	Не способен использовать знания из одного раздела при выполнении заданий.
4	Оформление работы	Просмотр материалов	Все работы оформлены согласно принятым требованиям	Есть небольшие пометки, исправления	Значительное количество исправлений, пометок	Работа выполнена в высшей степени небрежно
5	Умение отвечать на вопросы, пользоваться профессиональной и общей лексикой при сдаче отчётной работы	Собеседование	Грамотно отвечает на поставленные вопросы, используя профессиональную лексику..	Испытывает небольшие затруднения при ответе на некоторые вопросы	Испытывает небольшие затруднения при ответе на некоторые вопросы	Показывает незнание предмета при ответе на вопросы, низкий интеллект, узкий кругозор, ограниченный словарный запас. Чётко выраженная неуверенность в ответах и действиях.

Практическая работа №1

Измерение основных физических параметров воздуха: температура, влажность, давление.

Цель: Изучить устройство и принципы работы приборов для определения параметров воздушной среды в помещении.

Оборудование: барометр-анероид, барограф, термометры (спиртовый, ртутный, кататермометр, электротермометр), аспирационный, стационарный психрометр, гигрометр

№	Приборы	Методика определения параметров воздушной среды
1.		

Методика работы.

1. Определение атмосферного давления производится с помощью **барометра-анероида**. Атмосферное давление измеряется в гектопаскалях (гПа) или мм.рт.ст. $1 \text{ гПа} = 1 \text{ г/см}^2 = 0,75 \text{ мм рт.ст.}$ Нормальное атмосферное давление в среднем колеблется в пределах $1013 \pm 26,5 \text{ гПа}$ ($760 \pm 20 \text{ мм рт.ст.}$).

Для непрерывной регистрации колебаний атмосферного давления используется **самопишущий прибор - барограф** (рис. 1). Он состоит из **комплекта анероидных коробок**, реагирующих на изменение давления воздуха, передающего механизма, **стрелки с пером и барабана с часовым механизмом**. Колебания стенок коробки передаются с помощью системы рычагов на перо самописца. Запись колебаний давления ведется на бумажной ленте, укрепленной на вращающемся барабане.

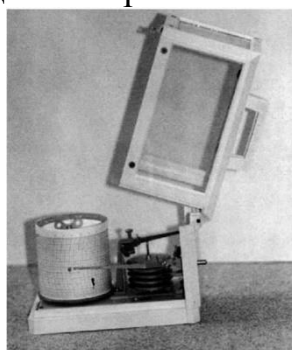


Рис. 1. Барограф

2. Определение температуры воздуха

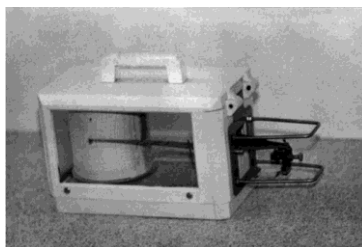
Изолированное определение температуры воздуха может проводиться **ртутными термометрами** типа ТМ-6 (диапазон измерения от **-30 до +50 С**) или лабораторными **спиртовыми термометрами** со шкалой от **0 до +100 С**.

Для фиксации максимальной или минимальной температур применяются **максимальный и минимальный термометры**. Измерение температуры воздуха в производственных помещениях обычно сочетают с определением его влажности и производят с помощью психрометра. При наличии источников инфракрасного излучения измерение температуры проводят по сухому термометру аспирационного психрометра, так как резервуары термометров надежно защищены от влияния теплового облучения двойными полированными и никелированными экранами.

С помощью спиртовых термометров, укрепленных на переносном штативе на высоте 1,5 м и 0,5 м от пола, в течение 7-10 мин в каждой точке измерить температуру воздуха в следующих 4 точках:

- в центре помещения на высоте 0,5 м (**T1**) и 1,5 м от пола (**T2**);
- на высоте 1,5 м на расстоянии 5-10 см от наружной стены (оконного стекла в помещении) (**T3**) и от противоположной внутренней стены (**T4**);
- рассчитать среднюю температуру помещения $[(T1+T2+T3+T4)/4]$;
- рассчитать перепады температуры в помещении: по горизонтали (**T4-T3**) и по вертикали на 1 м высоты (**T2-T1**).

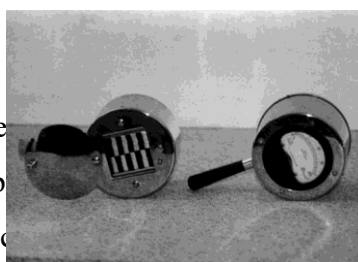
Для изучения динамики температуры, когда возникает необходимость определения колебаний температуры в помещении, используются **самопишущие приборы - термографы** (суточные или недельные) типа М-16 (диапазон измерения от -20 до +50 градусов) (см. рис. 2).



Датчиком термографа является биметаллическая изогнутая пластинка, внутренняя поверхность которой состоит из сплава инвар, практически не расширяющегося при нагревании, а наружная - из константана, имеющего относительно большой коэффициент теплового расширения. С повышением или понижением температуры кривизна биметаллической пластинки изменяется. Колебания пластинки через систему рычагов передаются на перо

с чернилами, которое регистрирует температурную кривую на ленте, закрепленной на вращающемся с определенной скоростью барабане.

3. Определение тепловой радиации проводится, если в помещении есть нагревательные приборы или нагретое оборудование. Тепловая радиация - это инфракрасное излучение с длиной волны от 760 до 15000 нм. Для измерения тепловой радиации используется **актинометр**. Датчик актинометра (рис. 3) представляет собой термобатарей и состоит из чередующихся черных и серебристо-белых металлических пластин, присоединенных к разным концам электрической цепи. При разности температур на концах электрической цепи из-за нагревания черных пластин в результате поглощения инфракрасных лучей возникает термоэлектрический ток, который регистрируется гальванометром, отградуированным в единицах тепловой радиации, - кал/см²·мин или Вт/м². Предельно допустимый уровень тепловой радиации на рабочем месте = 20 кал/см²·мин.



Перед началом измерения стрелка гальванометра необходимо поставить в нулевое положение, затем открыть крышку датчика актинометра. Показания гальванометра списываются через 3 секунды с датчика (датчика) актинометра в сторону

источника теплового излучения.

4. Определение влажности воздуха.

Влажность воздуха зависит от содержания в нем водяных паров. Для характеристики влажности различают следующие понятия: абсолютная, максимальная, относительная влажность, дефицит насыщения,

физиологический дефицит насыщения, точка росы.

Абсолютная влажность - упругость (парциальное давление) водяных паров в воздухе в момент измерения (в г/м³ или мм рт.ст.). Максимальная влажность - упругость водяных паров при полном насыщении влагой воздуха

определенной температуры (в г/м^3 или мм рт.ст.). Относительная влажность - отношение абсолютной влажности к максимальной, выраженное в процентах. Дефицит насыщения - разность между максимальной и абсолютной влажностью (в мм рт.ст.). Точка росы - температура, при которой воздух максимально насыщен водяными парами. Нормируется только относительная

влажность, которая считается нормальной в диапазоне 40-60%.

Измерение влажности воздуха может проводиться с помощью различных приборов. **Абсолютная влажность** может быть определена с помощью **психрометров**. Существует 2 его вида: **аспирационный психрометр Ассмана** и **станционный психрометр Августа** (рис. 4). Психрометр состоит из двух одинаковых термометров, резервуар одного из которых обернут легкой гигроскопичной тканью, увлажняемой дистиллированной водой перед измерением, а второй остается сухим.

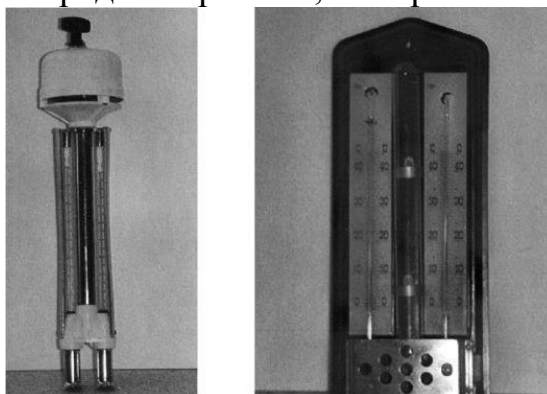


Рис. 4. Психрометры: а) аспирационный; б) станционный

Станционный психрометр Августа используется в стационарных условиях, исключающих воздействие на него ветра и лучистого тепла. Он состоит из двух спиртовых термометров. На основании их показаний абсолютная влажность определяется по таблицам или по формуле:

$$K = f - a (t_c - t_v) B,$$

где: K - абсолютная влажность воздуха при данной температуре, мм

рт.ст.;

f - максимальная влажность воздуха при температуре влажного термометра, мм рт.ст. (см. табл. 2);

a - психрометрический коэффициент, равный при несильном движении воздуха 0,001;

t_c и t_B - температура сухого и влажного термометров, °C; B - атмосферное давление в момент измерения, мм рт.ст.

Наиболее широко в гигиенической практике для измерения абсолютной влажности как в помещении, так и вне его используются переносные аспирационные психрометры Ассмана, имеющие защиту от ветра и тепловой радиации. Психрометр состоит из двух ртутных термометров (имеющих шкалу от -30 до +50°C), которые заключены в общую оправу, а их резервуары - в двойные никелированные металлические трубки защиты от лучистого тепла. Вмонтированный в головку прибора вентилятор с часовым механизмом просасывает воздух вдоль термометров с постоянной скоростью 2 м/с.

Перед началом измерений при помощи пипетки нужно увлажнить ткань на резервуаре влажного термометра, завести ключом меха прибора до отказа и подвесить его вертикально на кронштейне в исследуемой точке, обычно в центре помещения, а затем через 3- 5 мин записать показания сухого и влажного термометров.

Абсолютная влажность воздуха в этом случае вычисляется по формуле: $K = [f - 0,5 (t_c - t_B) B] / 755$.

Относительная влажность воздуха (в %) рассчитывается по формуле: $P = K \cdot 100 / F$,

где: P - относительная влажность, %,

F - максимальная влажность воздуха при темп. сухого термометра, мм.

рт.ст. (см. табл. 1).

Таблица 1. Максимальная влажность воздуха при разных температурах

Температура воздуха, + градусов С	Максимальная влажность, мм рт.ст.	Температура воздуха, + градусов С	Максимальная влажность, мм рт.ст.	Температура воздуха, + градусов С	Максимальная влажность, мм рт.ст.
12	10,5	23	21,07	34	39,90
13	11,23	24	22,38	35	42,17
14	11,99	25	23,76	36	44,16
15	12,73	26	25,20	37	46,65
16	13,63	27	26,74	38	49,26
17	14,53	28	28,34	39	52,00
18	15,48	29	30,04	40	55,32
19	16,48	30	31,84	41	58,34
20	17,73	31	33,69	42	61,50
21	18,65	32	35,66	43	64,80
22	19,83	33	37,73	44	68,26

Непосредственно относительная влажность может быть измерена **гигрометром** (рис. 5). Обезжиренный человеческий волос в гигрометре натянут вдоль рамы прибора и прикреплен к стрелке. Используется свойство волоса изменять свою длину в зависимости от влажности. При изменении степени его натяжения стрелка перемещается по шкале, отградуированной в процентах. Относительная влажность измеряется обычно в

помещении.

Для непрерывной графической регистрации относительной влажности воздуха за определенный период времени используются **самопишущие приборы - гигрографы (суточный или недельный)** типа М-21 (диапазон измерений от 30 до 100% при температурах от -30 до +45С), в которых датчиком служит натянутый в рамке пучок обезжиренных человеческих волос (рис. 6).

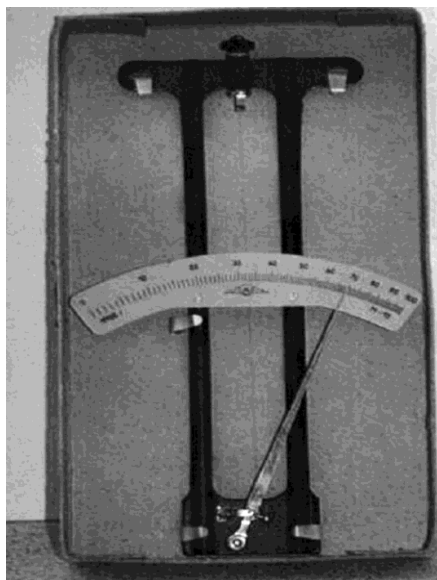


Рис. 6. Гигрограф

движения воздуха

Перемещение воздуха в атмосфере характеризуется направлением движения и скоростью. Направление определяется стороной света, откуда дует ветер, а скорость - расстоянием, проходимым массой воздуха в единицу времени (м/с). Преобладающее направление ветра в конкретной местности необходимо учитывать при планировке и строительстве населенных мест, размещении на их территории жилых зданий, аптечных организаций, детских садов, школ, больниц и других учреждений, которые должны располагаться с

наветренной стороны по отношению к источникам загрязнения атмосферного

воздуха и других объектов окружающей среды (промышленных предприятий, ТЭЦ и др.).

Господствующее для данного места направление ветра определяется по розе ветров.

Роза ветров представляет собой графическое изображение частоты (повторяемости) ветров по румбам (направлениям), наблюдающихся в данной местности в течение года. Для обозначения румбов используются начальные буквы наименований сторон света. Для построения розы ветров от центра графика на основных (N, S, O, W) и промежуточных (N-O, N-W, S-O, S-W) румбах откладывают отрезки в определенном масштабе, соответствующие числу дней в году с данным направлением ветра. Затем концы отрезков по румбам соединяют прямыми линиями. Штиль (отсутствие ветра) обозначают окружностью из центра графика с радиусом, соответствующим числу дней штиля.

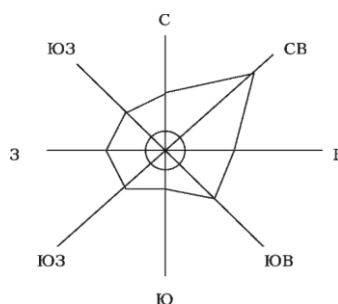


Рис. 7. Роза ветров

На рис. 7 роза ветров указывает на господствующее северо-восточное направление ветров в исследуемой местности в течение года, поэтому жилые дома, аптеки, больницы и детские учреждения следует размещать с наветренной стороны (в северо-восточном направлении), а промышленные предприятия и другие источники загрязнения - с подветренной стороны (в юго-западном направлении). Промышленные предприятия и другие источники негативного влияния на среду обитания и здоровье человека необходимо отделять от жилой застройки санитарно-защитными зонами (СЗЗ). Ширина санитарно-защитной зоны устанавливается в соответствии с санитарной классификацией промышленных предприятий, сооружений и

иных объектов в зависимости от степени вредности производства, его мощности, характера и количества выделяемых в окружающую среду загрязняющих веществ, создаваемого шума, вибрации и других вредных физических факторов (Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03). По этим признакам промышленные предприятия разделены на 5 классов, для каждого установлен размер СЗЗ: для предприятий 1-го класса - 1000 м с не менее 40% озеленения, для 2-го - 500 м, 3-го - 300 м с не менее 50% озеленения, для 4-го - 100 м и 5-го - 50 м с не менее 60% озеленения.

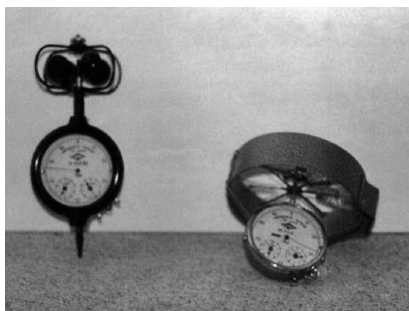


Рис. 8. Анемометры (слева - чашечный, справа - крыльчатый)

Измерение сравнительно больших скоростей движения воздуха производится **анемометрами** различных конструкций. Выбор типа анемометра определяется величиной измеряемой скорости движения воздуха. Чашечный анемометр МС-13 измеряет скорости от 1 до 30 м/с. Его чаще всего используют в метеорологической практике. Крыльчатый анемометр АСО-3 используется в производственных помещениях для измерения скоростей движения воздуха в диапазоне 0,3-5,0 м/с (рис. 8).

Принцип работы приборов основан на передаче вращения лопастей, укрепленных на оси, счетному механизму, фиксирующему число оборотов. Для определения скорости воздушной среды разность между показаниями анемометра после его нахождения в струе воздуха в течение 3 мин и первоначальными показаниями прибора делят на число секунд измерения. Число оборотов в секунду соответствует скорости движения воздуха в м/с.

Для измерения малых скоростей воздуха в помещении используются стеклянные **шаровые или цилиндрические кататермометры**, которые позволяют измерить скорость в диапазоне 0,05-2,0 м/с (рис. 9).

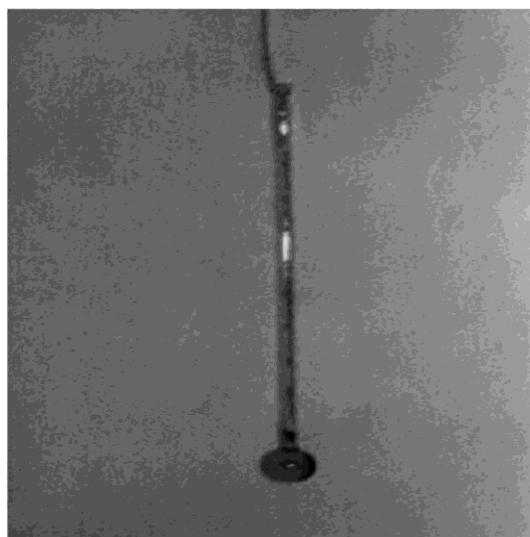


Рис. 9. Кататермометр шаровой

Шкала шарового кататермометра состоит из 7 градусов (от 33 до 40), шкала цилиндрического - из 3 градусов (от 35 до 38). Определение основано на оценке интенсивности охлаждения нагретого прибора за счет охлаждающей способности воздуха. Охлаждающую способность воздуха

«Н» определяют по фактору кататермометра (**F**) и времени охлаждения его резервуара (**t**) в секундах с 38 градусов до 35 или с 40 до 33 градусов шкалы прибора. Величина F указана в верхней части кататермометра, она соответствует количеству тепла в милликалориях, теряемого с 1 см² поверхности прибора при его охлаждении с 40 градусов до 33 или от 38 до 35 градусов. Прибор нагревают в стакане с горячей водой с температурой 66-75 градусов для того, чтобы спирт поднялся немного выше верхней отметки шкалы прибора, вытирают прибор насухо и, подвесив его в центре помещения, отмечают время, требующееся для охлаждения спирта с 40

градусов до 33 или с 38 до 35. Охлаждающую способность воздуха «Н»

находят по формуле:

$$\bullet H = [(F/3) (40-33)] / t, \text{ мкал /см}^2.$$

Для учета охлаждающего действия окружающего воздуха необходимо вычислить фактор **Q**, равный разности между средней температурой кататермометра (36,5) и температурой воздуха в помещении. Рассчитав **H/Q**,

скорость движения воздуха в точке измерения находят по табл. 3.

Скорость движения воздуха может быть рассчитана и по эмпирической

формуле: $V = [(H/Q - 0,20)/0,40]^2$ м/с. Летом благоприятны скорости движения атмосферного воздуха в пределах 1-4 м/с, а в помещении - 0,2-0,4 м/с.

Для измерения и контроля параметров воздушной среды в настоящее время используются специальные приборы **метеометры** типа МЭС-200, предназначенные для измерения атмосферного давления, относительной влажности воздуха, его температуры и скорости воздушного потока внутри помещения. В качестве датчиков для измерения параметров в приборе

используются терморезисторы и сенсор влажности с блоком усилителя.

6. Исследование реакций организма на микроклимат

Теплоощущение человека зависит от комплексного действия микроклиматических факторов, а также от интенсивности выполняемой работы, степени утомления, характера питания, одежды, эмоционального состояния, тренированности человека к холоду. Оценку теплового самочувствия человек дает как «холодно», «прохладно», «нормально» (или «комфортно»), «тепло», «жарко». Более показательны объективные методы исследования теплового состояния организма (см. табл.2).

Таблица 2. Скорость движения воздуха меньше 1 м/сек при различных диапазонах температуры воздуха в помещении и других факторов.

H/Q	17,5	20,0	22,5	25,0
0,27	0,035	0,041	0,047	0,051
0,28	0,049	0,051	0,061	0,070
0,29	0,060	0,067	0,076	0,085
0,30	0,073	0,082	0,091	0,101
0,31	0,088	0,098	0,107	0,116
0,32	0,104	0,113	0,124	0,136
0,33	0,119	0,128	0,140	0,153
0,34	0,139	0,148	0,160	0,174
0,35	0,154	0,167	0,180	0,196
0,36	0,179	0,192	0,206	0,220

Определение температуры кожи производится **электротермометром** в симметричных точках (3-4 см от средней линии) на лбу, на груди, по середине плеча, на тыльной стороне кисти (между основаниями большого и указательного пальцев). Температура кожи лба и груди при нормальном

теплоощущении человека = 31 - 34, температура рук - не ниже 27.

Исследование потоотделения производится в условиях жаркого микроклимата или интенсивной физической работы и является одним из показателей напряжения процессов терморегуляции.

Йодокрахмальный метод Минора основан на цветной реакции крахмала с йодом при смачивании кожи потом. К участку кожи лба, припудренному крахмалом, прикладывают листочек фильтровальной бумаги, обработанный высохшей смесью 10% настойки йода, этилового спирта и касторового масла. При выделении пота бумажка окрашивается в темно-синий цвет. При комфортном микроклимате на ней могут быть лишь отдельные мелкие точки;

крупные пятна свидетельствуют об усиленном потоотделении.

Санитарно-гигиеническое заключение основывается на сопоставлении результатов измерения микроклиматических параметров с их гигиеническими нормативами, а также с субъективными и объективными

показателями терморегуляции присутствующих в помещении людей.

Микроклимат может быть оценен как оптимальный (комфортный); допустимо прохладный или теплый; недопустимо холодный или жаркий.

Вывод:

Практическая работа 2

Мониторинг физико-химических параметров окружающей среды по показателям снега.

Цель: провести анализ снежного покрова на различной удаленности от автодороги и определить рН проб талого снега и содержание хлорид-ионов.

Реактивы: фильтрат талой воды (заготовка из ЛПЗ 1), 10% раствор нитрата серебра, полоски универсальной индикаторной бумаги, пипетка.

Оборудование: штатив с пробирками, эталонная шкала для pH, таблица растворимости кислот, солей, оснований в воде.

Методическое обеспечение: методические указания по выполнению эксперимента, словарь терминов.

Ход работы

Опыт 1. Определение pH талой воды pH (кислотность) показывает концентрацию ионов водорода, определяется в отфильтрованных пробах талой воды. В норме pH 6,5—8,5.

Используя индикаторную бумагу, можно определить наличие кислот в осадках и предсказать, к каким последствиям приведет таяние снега.

Если в пробе pH меньше 5,6, то это говорит о кислотных выпадениях в изучаемом участке в течение зимы

Методика выполнения эксперимента

1. Подготовить пробирки для проб фильтратов талой воды (фильтраты из ЛПЗ 1):

а). наклеить этикетки и пронумеровать пробирки с указанием места сбора снега

2. Прилить по 5 мл соответствующе пробы в каждую из пробирок

3. Приготовить контроль: в чистую пробирку прилить 5 мл дистиллированной воды

4. В каждую пробирку внести полоску универсального индикатора

5. Сравнить цвет индикатора в каждой пробирке:

а). с контрольной пробиркой с дистиллированной водой

б). с эталонной шкалой pH и определить кислотность фильтрата (см.

Методические указания)

6. Полученные результаты внести в таблицу 1 .

Таблица 1.Определение pH (кислотность) проб талого снега

№ пробирки	Место сбора снега	Цвет фильтрата	Прозрачность	Цвет индикатора	Значение pH		Среда (кислотная, щелочная, нейтральная)
					норма	в пробе	

Опыт 2. Качественное определение ионов хлора

Определение хлорид ионов основано на реакции осаждения хлоридов

нитратом серебра:

Химизм процесса: $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}$ (см. таблицу растворимости)

Методика выполнения эксперимента

Подготовить пробирки для проб фильтратов талой воды (фильтраты из ЛПЗ 1):

1. Приклеить этикетки и пронумеровать пробирки с указанием места сбора снега
2. Прилить в каждую пробирку 5 мл соответствующей пробы талой воды.
3. К 5мл каждой пробы прибавить 3-4 капли нитрата серебра (AgNO_3), подкисленного азотной кислотой HNO_3 : $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}$ белый творожистый осадок

! При малых концентрациях хлорид ионов выпадение осадка не происходит, а возникает помутнение раствора:

- слабая муть – 1-10 мг/л,
 - сильная муть – 10-50 мг/л,
 - хлопья – 50-100 мг/л,
 - белый творожистый осадок > 100 мг/л.
5. Результаты исследований внести в таблицу 2.

Таблица 2. Качественное определение ионов хлора.

№	Место сбора снега	Интенсивность цвета помутнения или осадок	- концентрация Cl^-

Вывод:

Практическая работа 3.

Определение запыленности воздуха

Цель работы: изучение седиментации аэродисперсных систем и методов визуального измерения массовой концентрации полидисперсной пыли в воздухе, определения ее дисперсного состава, среднего размера и формы частиц с использованием машинного зрения и цифровой микроскопии.

Порядок выполнения лабораторной работы:

1. Ознакомление с основными сведениями об аэрозолях, их подразделении, а также об измерениях уровня запыленности воздуха;
2. Изучение порядка работы на лабораторном стенде «Запыленность воздуха»;
3. Измерение уровня запыленности воздуха путем засыпки пыли в специальную камеру;
4. Построение необходимых графиков;
5. Подсчет частиц пыли, оставшихся на специальном фильтре, с помощью цифрового микроскопа;
6. Заполнение соответствующих таблиц на основании полученных данных;
7. Предоставление отчетов о результатах выполнения лабораторной работы.

Таблица 1. Классификация аэродисперсных систем

Название	Характеристика
Зола	Крупные частицы размером более 76 мкм, не проходящие через сито размером 200 меш. (англ. mesh – ячейка сети, отверстие сита – внесистемная единица измерения проволочных сеток, равная количеству отверстий на 1 дюйм - 25,4 мм).
Пыль	Частицы размером более 1 мкм и менее 76 мкм
Дым	Твердые частицы размерами менее 1 мкм
Туман	Жидкие частицы, обычно менее 10 мкм
Мгла	Туманы если они достаточно плотные и ухудшают видимость
Копоть (фог)	Летучая зола, продукты неполного сгорания

Смог	Слово искусственного происхождения, составленное из слов “смок” и “фог” – используется для определения любого нежелательного загрязнения атмосферы
Сажа	Слипшиеся частицы несгоревшего угля, образующиеся при его не полном сгорании
Аэрозоли	Любые относительно стабильные суспензии в воздухе

Методы определения запыленности воздуха Запыленность воздуха можно определить гравиметрическим (весовым), счетным (микроскопическим), фотометрическим и некоторыми другими методами. Удаление пыли из воздуха может быть осуществлено различными способами (например, аспирационным, основанным на пропускании воздуха через фильтр).

В санитарно-гигиенической практике основным методом определения запыленности принят гравиметрический метод потому, что при постоянстве химического состава первостепенное значение имеет масса пыли. Определение только массы пыли не дает полной картины ее вредности для человека и технологического процесса, так как при одинаковой массе может быть разный химический, гранулометрический состав пыли. Полная характеристика пыли состоит из ее массы, содержащейся в единице объема воздуха, химического и дисперсного составов.

Счетный (микроскопический) метод позволяет определить общее количество пылевых частиц в единице объема воздуха и соотношения их размеров. Для этого пыль, содержащуюся в определенном объеме воздуха, осаждают на стекло, покрытое прозрачной клейкой пленкой, под микроскопом определяют форму, количество и размеры пылевых частиц.

Качественную характеристику пыли определяют фотометрическим методом с помощью ультрафиолетового фотометра.

Чаще всего, для выделения частиц пыли из воздушной среды используют метод фильтрации, хотя применяют и методы, основанные на использовании электростатических, центробежных, инерционных сил. С помощью методов центробежного и инерционного осаждения можно выделить только крупные частицы пыли размером более 0,5-1 мкм.

Метод

филтрации позволяет выделить частицы размером до 0,1 мкм. Методом электростатического осаждения удастся выделить мелкие частицы размером до 0,01 мкм. При исследовании пыли с широким диапазоном размеров частиц необходимо использовать не один, а несколько методов пылевыведения. При измерении концентрации пыли в атмосферном воздухе и в воздухе помещений предпочтение отдают методам, основанным на предварительном осаждении, поскольку большинство из них позволяет определить массовую концентрацию пыли, что особенно важно при проведении контроля состояния помещений. Кроме того, эти методы менее чувствительны к изменениям свойств пыли, что особенно характерно для атмосферной пыли. В борьбе с образованием и распространением пыли наиболее эффективны технологические мероприятия. К ним относятся: 1) внедрение непрерывной технологии производства, при которой отсутствуют ручные операции; 2) автоматизация и механизация процессов, сопровождающихся выделением пыли; 3) рационализация технологического процесса, обработка пылящих материалов во влажном состоянии, например, внедрение мокрого бурения в горнорудной и угольной промышленности (бурение с промывкой канала водой); 4) дистанционное управление; 5) устройство местных вентиляционных отсосов, вытяжки или приточно-вытяжной вентиляции. Удаление пыли происходит непосредственно от мест пылеобразования. Перед выбросом в атмосферу запыленный воздух очищается с помощью пылеуловителей различной конструкции.

К примеру, увлажнение пыли или использование кожухов повышает эффективность борьбы с пылью в разы.

Таблица 2. Предельные концентрации вредных веществ рабочей зоны

Наименование веществ	Формула	Степень опасности*	мг/м
Окислы азота (в пересчете на NO ₂)	NO+NO ₂	3	5
Углерод оксид сульфид	COS	2	10
Масла минеральные (нефтяные)	-	3	5

Сероводород	H ₂ S	3	10
Углеводороды в пересчете на С	-	4	300

*- 1 класс - чрезвычайно опасные; 2 класс – высокоопасные; 3 класс – опасные; 4 класс - умеренно опасные.

Приборы для определения запыленности воздуха

Приборы для количественного определения пыли в воздухе можно разделить на две группы: *приборы для отбора проб* и *анализирующие приборы*.

Приборы для отбора проб (пробоотборники, аспираторы) предназначены только для отбора проб с целью контроля газового и аэрозольного загрязнения воздуха. Отбор проб производится на фильтры или поглотители. Для получения данных о запыленности воздуха фильтры с осевшей пылью взвешивают. Большинство пробоотборников снабжены таймером, который прекращает пробоотбор по истечении заданного времени. Эти приборы более доступны по цене, чем анализирующие. Основным недостатком данных приборов является необходимость дальнейшего анализа отобранных проб, что значительно увеличивает время получения результатов. Анализирующие приборы (анализаторы пыли, измерители концентрации пыли, пылемеры) позволяют отобрать и сразу проанализировать пробу воздуха. Полученные данные о запыленности высвечиваются на дисплее в виде отдельных значений, таблицы или гистограммы, а также могут быть распечатаны или записаны в память прибора. Достоинствами анализирующих приборов являются быстрота получения данных (от 30 секунд до нескольких минут) и возможность их получения в распечатанном виде, возможность работы в непрерывном режиме измерений, наличие системы сигнализации превышения заданной концентрации. Недостатком же является их высокая стоимость, которая в 3-20 раз может превышать стоимость пробоотборников.

Описание лабораторного стенда



Рис.2. Лабораторный стенд «Запыленность воздуха»

В состав установки входят: прозрачная пылевая камера; устройство (вентилятор) нагнетания потока частиц пыли; дозирующее устройство; аспиратор для отбора запыленных проб; аллонж для фильтров отбора частиц пыли; двухканальный измеритель температуры; комплект фильтров АФАВП- 10; измеритель расхода воздуха через фильтр; измеритель перепада давления на фильтрах; USB микроскоп; система измерения. Система измерения подключается к компьютеру или вычислительному устройству.

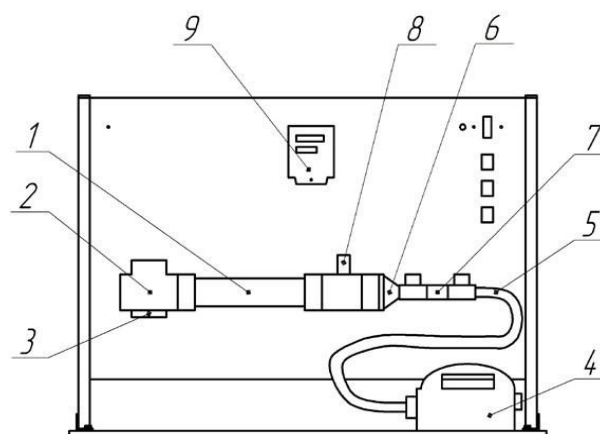


Рис.3.
лабораторной
1 –
камера, 2 –

Схема
установки
прозрачная
засыпное

устройство, 3 – заглушка для чистки камеры, 4 – аспиратор, 5 – соединительный шланг, 6 – аллонж, 7 – измеритель расхода, 8 – тройник для крепления камеры и аллонжа, 9 – измеритель ТРМ 200 ^[3].

Аспиратор, используемый в настоящей работе, предназначен для отбора проб воздуха для определения содержания пыли и аэрозолей путем прокачки

заданного объема пробы через фильтры типа АФА, АФА-ВП-10 или др. при экологическом контроле атмосферного воздуха. Его основные технические характеристики следующие: 1. Количество параллельно отбираемых проб – от 1 до 3; 2. Суммарный расход воздуха не менее 200 л/мин; 3. Продолжительность отбора пробы – от 2 до 40 мин; 4. Объем пробы воздуха

измеряется цифровым расходомером с относительной погрешностью $\pm 10\%$.

Порядок проведения работы

Перед тем, как начать работу со стендом, необходимо установить необходимые драйверы на профессиональном компьютере.

1. Изучить методические указания, заготовить форму отчета о проведенной работе, в которую внести название и цель работы, основные сведения об изучаемых процессах, схему экспериментальной установки, заготовить таблицы 4 и 5.

2. Взвесить фильтр на весах с точностью 0,001 г. Записать данное значение. Разрешается брать значение массы фильтра перед проведением работы равное 0,102 г. Установить фильтр в аллонж.

3. Подключить установку к сети питания 220 В.

4. При включении устройства защиты питания цифровой прибор ТРМ 200 контроля давления автоматически переходит в режим самотестирования, и на нем через несколько секунд появляются нулевые показатели.

5. Включить компьютер, вызвать и запустить программу «Пуск → MeasLAB → Запыленность воздуха».

6. Запустить аспиратор клавишей «ВК1», а также дополнительным переключателем на ручке устройства.

7. Засыпать в камеру пыль и закрыть ее крышкой.

8. Включить вентилятор клавишей «ВК2».

9. Через каждые 10 секунд после начала распыления фиксировать и записывать в табл. 4 значения Q1, Q2, Q3 (расходы на ТРМ200 красный дисплей).

10. Продолжить работу aspirатора в течение еще 3 минут. При этом через каждые 40 секунд фиксировать и записывать в табл. 4 значения Q1, Q2, Q3.

11. Выключить aspirатор и вентилятор.

12. Построить график зависимости расхода от времени.

13. Выключить работу компьютерной системы и отключить установку от сети питания.

14. Аккуратно вынуть фильтр, закрепленный в аллонже камеры и взвесить на весах с точностью 0,001 г.

15. Результаты записать в таблицу 5.

16. Рассчитать объем воздуха по формуле:

$$V = \frac{Q \tau (273 + t) \cdot 10^5}{293 \cdot P}$$

17. Рассчитать концентрацию пыли в воздухе по формуле:

$$C_{\pi} = \frac{(m_2 - m_1) \cdot 10^3}{V}$$

18. Результаты расчета записать в таблицу 5.

19. Сравнить полученные результаты с ПДК по ГОСТ 2.1.005-88.

20. Подключить микроскоп к компьютерной системе измерения.

Запустить программу работы с микроскопом.

21. Рассмотреть в микроскоп частицы, попавшие в поле зрения.

22. Сфокусировать увеличение микроскопа на заданной мере сравнения и частицах, попавших в поле зрения (обычно в центре фильтра) и вывести изображение рассматриваемого фрагмента фильтра на экран компьютера.

23. Сосчитать с экрана количество частиц и оценить их размеры, форму и площадь поля зрения. Занести полученные данные в таблицу 6.

24. Повторить опыт с другой пылью.

25. Сравнить, сделать и записать выводы. Ответить на контрольные вопросы.

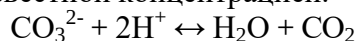
Практическая работа 4

Цель работы - проведение анализа воды на жесткость.

Экспериментальная часть

Опыт 1. Установление точной концентрации раствора соляной кислоты

Концентрацию раствора соляной кислоты устанавливают, титруя его раствором карбоната натрия с точно известной концентрацией.



Приготовление раствора первичного стандарта

Вычислить массу Na_2CO_3 , необходимую для приготовления 100мл раствора с концентрацией $C_n = 0,1$ моль/л.

Приготовление раствора

Взвешенную на аналитических весах (с точностью $\pm 0,0002$ г.) навеску Na_2CO_3 перенести в мерную колбу объемом 100 мл. Растворить вещество в небольшом объеме дистиллированной воды и затем довести объем раствора водой до метки. Колбу плотно закрыть пробкой и раствор тщательно перемешать. Вычислить концентрацию приготовленного раствора.

Установление точной концентрации раствора соляной кислоты

В коническую колбу перенести пипеткой 20 мл раствора карбоната натрия, прибавить 1-2 капли метилоранжа.

Подготовить бюретку с раствором соляной кислоты. Титровать приготовленный раствор карбоната натрия раствором соляной кислоты до перехода окраски индикатора из желтой в оранжево - розовую. Титрование

повторить 2-3 раза. Полученные данные записать в таблицу.

Перед каждым титрованием заполнять бюретку раствором до нулевого деления шкалы.

Результаты титрования

№	$V(\text{Na}_2\text{CO}_3)$, мл	$V(\text{HCl})$, мл	$V(\text{HCl})_{\text{средн}}$, мл
1	20		
2			
3			

Вычислить концентрацию соляной кислоты: $C_n(\text{HCl}) \cdot V(\text{HCl}) = C_n(\text{Na}_2\text{CO}_3) \cdot V(\text{Na}_2\text{CO}_3)$

Опыт 2. Определение карбонатной (временной) жесткости (J_k) исследуемой воды.

Способ основан на реакции между соляной кислотой и гидрокарбонатами: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2, 2\text{HCl}, \text{CaCl}_2, 2\text{H}_2\text{O}, 2\text{CO}_2$

При титровании кислотой, добавленной в воду, индикатор метилоранж изменяет свою окраску, когда в растворе появляется небольшой избыток кислоты.

Отмерьте с помощью мерного цилиндра 100мл воды и перенесите в коническую колбу для титрования, прибавьте по 1-2 капли метилоранжа. Для удобства определения точки эквивалентности, в другой колбе приготовить раствор «свидетеля» - к 100 мл дистиллированной воды прибавить по 1-2 капли метилоранжа и соляной кислоты. В первую колбу приливают из бюретки по каплям 0,1н раствор соляной кислоты до тех пор, пока от одной капли кислоты окраска из желтой перейдет в оранжево – розовую (цвет сравнивают с окраской «свидетеля»). Титрование повторяют 2-3 раза. Для расчетов принимают средний результат.

№	V(H ₂ O), мл	V(HCl), мл	V(HCl) _{средн} , мл
1	100		
2			
3			

Расчет временной жесткости воды проводят по формуле:

$$Ж_k = V_k C_k 1000 / V_B$$

где Ж_к - временная жесткость воды, ммоль/л экв Ca²⁺ и Mg²⁺.

V_к - объем раствора кислоты, израсходованного на титрование,

C_к –молярная концентрация эквивалента кислоты, V_В - объем воды, мл.

Опыт 3. Определение общей жесткости воды комплексонометрическим способом.

Опыт 3.1 Приготовление раствора первичного стандарта – раствора MgCl₂

Рассчитать навеску MgCl₂ · 6 H₂O, необходимую для приготовления 100 мл раствора с молярной концентрацией эквивалента 0,02 моль/л.

Приготовление раствора

Взвешенную на аналитических весах (с точностью ± 0,0002гг.) навеску MgCl₂ · 6 H₂O перенести через сухую воронку без потерь в мерную колбу объемом 100 мл. Смыть с воронки остатки соли дистиллированной водой и полностью растворить вещество в небольшом объеме воды и затем довести объем раствора водой до метки. Последние капли воды добавлять пипеткой.

Колбу плотно закрыть пробкой и раствор тщательно перемешать.

Вычислить молярную концентрацию эквивалента приготовленного раствора MgCl₂. 3.2 Установление точной концентрации раствора трилона Б.

В бюретку налить раствор трилона Б. Установить уровень раствора на нулевом делении шкалы.

Перенести пипеткой 20 мл первичного стандарта – раствора MgCl_2 в коническую колбу, прилить 5 мл буферного раствора и разбавить раствор водой до 100-150 мл. В раствор внести на кончике шпателя индикатора эриохрома черного. Раствор оттитруйте раствором трилона Б до перехода окраски раствора из винокрасной в синюю. Титрование повторить до получения сходящихся результатов, т.е. до результатов, отличающихся не более, чем на $\pm 0,05$ мл.

Перед каждым титрованием заполнять бюретку раствором до нулевого деления шкалы.

Результаты титрования

№	V(MgCl_2), мл	V(Трилон Б), мл	V(Трилон Б) _{средн} , мл
1	20		
2			
3			

~~По полученным вычислить молярную концентрацию эквивалента раствора трилона~~

Б.

$$C_n(\text{Трилон Б}) \cdot V(\text{Трилон Б}) = C_n(\text{MgCl}_2) \cdot V(\text{MgCl}_2)$$

3.3 Определение общей жесткости воды

Отберите мерным цилиндром 100 мл воды и перенесите его в коническую колбу. Добавьте к исследуемой пробе 5мл аммиачного буферного раствора и несколько кристалликов (на кончике шпателя) индикатора эриохром черного.

Приготовленную пробу при постоянном помешивании оттитруйте раствором комплексона до перехода окраски индикатора из вино-красной в синюю. Результаты титрования запишите. Повторите титрование еще раз. Если результаты двух титрований совпадут ($\Delta V \leq 0,1$ мл), рассчитайте общую жесткость воды. В противном случае, оттитруйте еще одну пробу. Найдите среднее значение объема комплексона III, израсходованное на титрование воды. Результаты опыта сведите в таблицу:

Объем раствора Трилона Б, V_2	Молярная концентрация эквивалента Трилона Б, C_2	Объем исследуемой пробы воды, V_1	Общая жесткость воды, J_0

Общую жесткость воды рассчитывают по формуле: $J_0 = C_2 \cdot V_2 \cdot 1000 / V_1$ [ммоль/л],

где

V_1 - объем анализируемой воды, мл V_2 -

объем раствора Трилона Б, мл

C_2 - молярная концентрация эквивалента Трилона Б, моль/л 1000 -

коэффициент перевода моль/л в ммоль/л

Сделайте вывод о жесткости (берете величину жесткости J_0) исследуемой воды на основании таблицы 1.

Таблица 1. Классификация воды по степени жесткости

2 + Число ммоль/л ионов Mg и Ca	2 Характеристика жесткости воды
< 4	мягкая
4 ÷ 8	умеренно-жесткая
8 ÷ 12	жесткая
> 12	очень жесткая

Некарбонатную жесткость воды $J_{нк}$ находят по разности

$$J_{нк} = J_0 - J_k$$

Практическая работа 5.

Фотометрическое определение железа (II), (III) с

сульфосалициловой кислотой в природных, питьевых, сточных водах

Цель работы: Провести фотометрическое определение содержания

железа (II), (III) в пробах воды. Приобрести навыки построения

калибровочных графиков на железо (II), (III) при различных длин волн.

Экспериментальная

часть Реактивы и

приборы

- Сульфосалициловая кислота, ч.д.а., 20% раствор;
- Аммиак, ч.д.а., 10% раствор;
- Соляная кислота, ч.д.а., раствор 3:2;
- Железо-аммонийные квасцы, х.ч., основной стандартный раствор

содержит 0,1 мг железа в 1 мл (приготовление основного стандартного раствора соли железа (III): навеску 0,864 г железо-аммонийных квасцов

растворяют в воде, предварительно подкисленной 5 мл серной кислоты ($1,84 \text{ г/см}^3$) и доводят объем раствора до 1 л. Концентрация железа (III) 0,1 мг/мл. Рабочий стандартный раствор готовят в день проведения анализа разбавлением основного раствора в 10 раз);

- Хлорид аммония, ч.д.а, 2М раствор;
- Фотоколориметр (КФК-2; КФК-3); кварцевые кюветы на 3 и 5 см;
- Мерные колбы на 100 мл;
- Мерные пипетки на 5, 10, 25 мл.

Определение суммарного содержания ионов железа (II) и железа (III)

Построение калибровочного графика

В мерные колбы на 100 мл вводят 1, 2, 4, 6, 8, 10 мл рабочего стандартного раствора соли железа, доводят pH раствора до 6-8, добавляя 10% раствор аммиака (контроль pH по универсальной индикаторной бумаге). Затем приливают 2 мл 2М раствора хлорида аммония, 2 мл 20% раствора

сульфосалициловой кислоты, 2 мл 10% раствора аммиака.

После добавления каждого реактива содержимое колб перемешивают, затем доводят объем раствора до метки дистиллированной водой, перемешивают и через 15 мин фотометрируют при $\lambda=400-430 \text{ нм}$ в кюветах с толщиной оптического слоя 5 см по отношению к дистиллированной воде,

обработанной как стандартные растворы.

Калибровочный график строят в координатах: оптическая плотность

(D) – содержание железа (C); мг/л.

Выполнение анализа

Из тщательно перемешанной пробы анализируемой воды отбирают 10- 25 мл (содержание железа не более 1мг/л). Если содержание железа выше, пробу необходимо разбавить. Отобранный аликвотный объем переносят в мерную колбу на 100мл. Далее добавляют реактивы и проводят измерения как описано при построении калибровочного графика. По калибровочному графику находят содержание железа, соответствующее измеренной оптической плотности раствора.

Содержание железа (общего) в исследуемом растворе рассчитывают по формуле:

$$C(\text{Fe}_{\text{общ}}) = C_{\text{гр.}} \cdot V_{\text{кол.}} / V_{\text{пр.}}, \text{ мг/л} \quad (1)$$

где $C(\text{Fe}_{\text{общ}})$ – содержание железа (общего) в анализируемом растворе,

мг/л; $C_{\text{гр.}}$ – содержание железа, найденное по калибровочному графику, мг/л;
 $V_{\text{пр.}}$ – объем раствора, взятый на фотометрирование, мл; $V_{\text{кол.}}$ – объем мерной колбы при разбавлении.

Определение содержания ионов железа (III).

Построение калибровочного графика.

В мерные колбы на 100 мл вводят 1, 2, 4, 6, 8, 10 мл рабочего стандартного раствора железа (III), добавляют по каплям 10% раствор аммиака до $\text{pH}=6$ (контроль по универсальной индикаторной бумаге). Затем вводят 0,2 мл раствора соляной кислоты, 5 мл 20% раствора сульфосалициловой кислоты, доводят объем раствора до метки дистиллированной водой, перемешивают содержимое колбы и через 10 мин. измеряют оптическую плотность раствора при $\lambda = 510$ нм в кювете с толщиной слоя 3 см.

По полученным данным строят калибровочный график зависимости оптической плотности растворов от содержания ионов железа (III).

Выполнение анализа

Аликвотный объем анализируемой воды 25-50 мл помещают в мерную колбу на 100 мл (при содержании железа не более 1 мг/л). Если концентрация железа выше, пробу необходимо разбавить так, чтобы значение содержания железа укладывалось в калибровочный график.

К объему раствора в мерной колбе добавляют, если необходимо, раствор аммиака или соляной кислоты до $\text{pH}=6$ (контроль по универсальной индикаторной бумаге). Добавляют 0,2 мл раствора соляной кислоты, 5 мл 20% раствора сульфосалициловой кислоты, доводят до метки дистиллированной водой, перемешивают и измеряют оптическую плотность. По калибровочному графику находят содержание железа (III) в фотометрируемом объеме. Содержание железа (III) в пробе рассчитывают по формуле (1).

Контрольные вопросы и задания

1. Обоснуйте влияние pH-среды на образование комплекса ионов железа (II), (III) с сульфосалициловой кислотой. Как зависит максимум поглощения от состава комплекса?
2. Способы построения калибровочного графика. Какая зависимость должна прослеживаться при построении калибровочного графика?
3. Что называется «холостым» пробоем в фотометрическом анализе? Что необходимо сделать, если содержание железа в пробе воды более 1 мг/л, и наоборот, содержание железа менее 0,1 мг/л? Ответ обоснуйте.
4. Как влияет разбавление или концентрирование пробы воды, взятой на анализ, для проведения расчетов по экспериментальным данным?
5. Какое влияние на организм человека могут оказывать ионы железа в питьевой воде, если содержание превышает 0,3 мг/л?

Практическая работа 6.

Определение хлоридов

Цель работы: проведение анализа котловой и питательной воды на хлориды. Сравнение полученных данных с рабочими нормами для судовых паровых котлов.

Опыт 1. Методика определения хлорид-ионов при помощи нитрата серебра

Реактивом на хлорид-ион является ион серебра, количественно осаждающий хлорид-ион по уравнению



где $[Ag^+]$ и $[Cl^-]$ концентрации ионов в моль/л.

Хлорид серебра выпадает в виде белого творожистого осадка. В качестве индикатора применяют раствор хромата калия K_2CrO_4 . Хромат-ион CrO_4^{2-} образует с ионом серебра также малорастворимую соль $Ag_2CrO_4(PP = 4,0 \cdot 10^{-12})$ темно-красного цвета. В связи с различной растворимостью

(концентрация хлорид-ионов в насыщенном растворе AgCl равна $1,34 \cdot 10^{-5}$ моль/л, а концентрация ионов CrO_4^{2-} и Ag^+ в насыщенном растворе Ag_2CrO_4 соответственно равны $1,0 \cdot 10^{-4}$ моль/л и $2,0 \cdot 10^{-4}$ моль/л) выпадение в осадок Ag_2CrO_4 будет происходить лишь после того, как будут практически осаждены все ионы Cl^- . При этом первая капля AgNO_3 , положившая начало выпадению осадка Ag_2CrO_4 , окрашивает осадок в бурый цвет.

Выполнение работы

Определение хлоридов в котловой воде

Мерным цилиндром наливают в коническую колбу для титрования 10 мл котловой воды и 40 мл дистиллированной воды. Добавляют 2-3 капли фенолфталеина. Если проба имеет щелочную реакцию, она будет окрашена в розово-мглиноватый цвет. В этом случае её необходимо нейтрализовать, добавив серной кислоты до обесцвечивания.

После этого к воде добавляют 10 капель раствора хромата калия и титруют 0,028н раствором нитрата серебра при непрерывном перемешивании содержимого колбы. Концом титрования следует считать момент, когда капля вызовет не исчезающее побурение раствора в колбе. Определение повторить

три раза до сходимости результатов 0,1мл..

Взяв среднее значение объема раствора AgNO_3 , вычислите концентрацию (С) хлорид-иона (в миллиграммах хлорид-иона в 1 л воды) по формуле

$$C_{\text{Cl}} = E \cdot 100,$$

где E – количество миллилитров раствора нитрата серебра, пошедшего на титрование.

Опыт 2. Определение хлоридов в питательной воде

В коническую колбу наливают 100 мл исследуемой питательной или добавочной воды. Если исследуемая вода имеет щелочную реакцию (провести качественную реакцию с фенолфталеином), её необходимо предварительно нейтрализовать кислотой (см. предыдущую методику). Далее разбавленную пробу титруют раствором нитрата серебра по методике, описанной выше.

Определение повторить три раза и взять для расчета среднее значение.

Содержание хлоридов (X) в мг/л численно равно количеству миллилитров 0,028 н раствора нитрата серебра (E), умноженному на 10: $X = E \cdot 10$.

Опыт 3. Методика определения хлорид-ионов при помощи нитрата ртути (по этой методике определение проводится, если нет реактива нитрата серебра)

Метод основан на способности солей ртути давать с хлорид-ионом малодиссоциированное соединение $HgCl_2$ и связывании избытка ионов ртути (Hg^{2+}) дифенилкарбазоном в комплексные соединения, окрашенные в розовофиолетовый цвет.

Концентрации хлорид-ионов от 0,1 до 10 мг/л определяют с помощью 0,0025 н раствора нитрата ртути, а концентрации хлорид-иона от 10 мг и выше определяют с помощью 0,1 н раствора нитрата ртути.

Определение хлоридов в конденсате, питательной воде и дистилляте

В колбу налить 100 мл испытуемого конденсата пара и добавить щепотку индикаторной смеси № 1. При наличии в пробе хлорид-иона вода синее. Взбалтывая раствор, добавлять по каплям раствор азотной кислоты до перехода синей окраски в желтую и еще 10 капель избытка этой кислоты. Затем медленно, сильно взбалтывая, титровать 0,0025 н раствором нитрата ртути до перехода желтой окраски в слабо розово-фиолетовую.

Содержание хлоридов (в миллиграммах хлорид-иона в литре) численно равно количеству миллилитров раствора нитрата ртути, израсходованному на титрование 100 мл пробы, умноженному на 0,08875 (количество миллиграммов хлорид-иона, соответствующее 1 мл 0,025 н раствора нитрата ртути) и умноженному на 10.

Опыт 4. Котловая вода

В колбу налить 10 мл котловой воды и долить 90 мл дистиллята или конденсата (для облегчения титрования).

К разбавленной пробе котловой воды добавить щепотку индикаторной смеси № 1, которая в присутствии хлоридов окрашивает воду в синий цвет, затем туда же добавить по каплям, взбалтывая, раствор азотной кислоты до перехода синей окраски в желтую и еще 10 капель избытка этой же кислоты.

Затем медленно, сильно взбалтывая, титровать 0,1 н раствором нитрата ртути до перехода желтой окраски в розово-фиолетовую.

Содержание хлоридов (в миллиграммах хлорид-иона в литре) численно равно количеству миллилитров раствора нитрата ртути, израсходованному на титрование 10 мл котловой воды, умноженному на 3,55 (количество миллиграммов хлорид-иона, соответствующее 1 мл 0,1 н раствора нитрата ртути) и умноженному на 100.

4,2 мл 0,1 н раствора нитрата ртути. Содержание хлоридов равно $A = 4,2 \cdot 3,55 \cdot 100 = 1491$ мг/л хлорид-иона.

1. В случае большой щелочности при добавлении индикаторной смеси № 1 к пробе котловой воды последняя окрашивается в малиновый цвет. В этом случае при добавлении азотной кислоты проба вначале синее, а затем от дальнейших капель кислоты переходит в желтую. Затем добавляют 10 капель избытка кислоты и приступают к титрованию, как описано выше.

2. Если на титрование взято 100 мл испытуемой воды, то результат анализа умножают на 10.

Контрольные вопросы

1. Почему содержание хлорид-ионов в котловой и питательной водах необходимо нормировать?
2. Каковы допустимые нормы содержания хлоридов в котловой и питательной водах в зависимости от типа котла и давления в нем пара?
3. Расскажите о ходе работы.
4. Напишите уравнение реакций, протекающих при определении хлоридов нитратом серебра.
5. Как приготовить 0,028 н раствор AgNO_3 ?
6. Как называется величина ПР, что она характеризует, и почему K_2CrO_4 может быть использован в качестве индикатора?
7. Пользуясь данными табл. 1П, рассчитайте продувку котла.
8. Напишите уравнение реакций, протекающих при определении хлоридов нитратом ртути.

Практическая работа 7. Определение сульфат-ионов в воде турбидиметрическим методом

Цель работы: изучение турбидиметрического метода анализа и его применение для определения веществ.

Задание.

Определить содержание сульфат-ионов в растворе. Провести статистическую обработку и обсуждение результатов.

Методические рекомендации.

Для определения сульфат-иона применяют метод градуировочного графика. Используют реакцию образования сульфата бария. В качестве стандартного раствора обычно применяют разбавленный раствор серной кислоты, концентрация которого точно известна. Сульфат бария осаждают в сернокислой среде на холоду в присутствии желатина как стабилизатора.

Экспериментальная часть

Оборудование:

- Колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2. Приборы и реактивы:

1. Мерные колбы вместимостью 50, 200 мл;
2. Пипетки градуированные вместимостью 5, 10 мл;
3. Желатин, 0,5 % раствор, свежеприготовленный;
4. Хлорид бария, насыщенный раствор;
5. Серная кислота, 0,050 М(1/2 H₂SO₄) раствор.

Ход работы.

В колбу вместимостью 200 мл помещают 5,0 мл 0,050 М раствора серной кислоты, разбавляют до метки дистиллированной водой и перемешивают. Такой раствор содержит 0,060 мг SO₄²⁻ в 1 мл. Этот раствор служит исходным для приготовления стандартных растворов при построении градуировочного графика.

В мерную колбу вместимостью 50 мл помещают 1,0 мл BaCl₂, разбавляют водой и прибавляют 1,5 мл желатина. Перемешивая, вводят определенное количество титрованного раствора серной кислоты, быстро разбавляют дистиллированной водой до метки и содержимое колбы тщательно перемешивают. Через 3 – 5 мин раствор переносят в кювету с толщиной поглощающего слоя 3 см и проводят измерения пропускания (Т,%) не менее 3-х раз при длине волны $\lambda=540$ нм. Из полученных берут среднее значение.

Аналогично готовят серию стандартных растворов (6 – 8), содержащих 0,060 - 0,60 мг SO₄²⁻ в 50 мл и измеряют рассеяние света. По полученным

данным строят градуировочный график в координатах: *пропускание* – *концентрация сульфат-иона, мг в 50 мл раствора*. При работе с анализируемым раствором порядок сливания реактивов сохраняют таким же, каким он был при приготовлении стандартных растворов. Полученный раствор фотометрируют и по градуировочному графику определяют концентрацию SO_4^{2-} (мг) в исследуемом растворе. Измерения повторяют три раза, проводят статистическую обработку и обсуждение результатов.

Практическая работа 8.

Определение остаточного хлора

Цель: определить остаточное содержание хлора в воде.

Оборудование и реактивы:

0,1 н. раствор тиосульфата натрия: 25 г тиосульфата натрия ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) растворяют в свежeproкипячённой и охлаждённой дистиллированной воде, добавляют 0,2 г карбоната натрия (Na_2CO_3) и доводят до объёма 1 л;

0,01 н. раствор тиосульфата натрия: 100 мг 0,1 н. раствора тиосульфата натрия разбавляют дистиллированной водой, добавляют 0,2 г карбоната натрия и доводят до объёма 1 л;

0,005 н. раствор тиосульфата натрия: 50 мл 0,1 н. раствора тиосульфата натрия разбавляют дистиллированной водой, добавляют 0,2 г карбоната натрия и доводят до объёма 1 л;

0,01 н. раствор дихромата калия: 0,4904 г перекристаллизованного дихромата калия ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$), взвешенного с точностью до 0,0002 г, растворяют в 1 л дистиллированной воды;

0,5% раствор крахмала: 0,5 г крахмала смешивают с небольшим объёмом дистиллированной воды, приливают к 100 мл кипящей дистиллированной воды и кипятят несколько минут. Консервирование проводят после охлаждения, добавляя хлороформ или 0,1 г салициловой кислоты;

Буферный раствор pH 4,5: 102 мл 1 молярной уксусной кислоты и 98 мл 1 молярного раствора уксуснокислого натрия вносят в колбу ёмкостью 1 л и доводят до метки дистиллированной водой.

Колба коническая ёмкостью 500 мл;

Пипетки.

Методические рекомендации.

Определение поправочного коэффициента. В коническую колбу помещают 0,5 г иодида калия, растворяют в 2 мл дистиллированной воды, прибавляют 5 мл серной кислоты (1:4), затем 10 мл 0,01 н. раствора $K_2Cr_2O_7$, добавляют 80 мл дистиллированной воды, закрывают колбу пришлифованной пробкой, перемешивают и ставят в тёмное место на 5 мин.

Титрование проводят 0,01 н. раствором тиосульфата натрия в присутствии 1 мл крахмала, прибавленного в конце титрования.

Поправочный коэффициент (K) вычисляют по формуле: $K=10/a$,

где a – количество тиосульфата натрия, израсходованное на титрование,

в миллилитрах.

Ход работы:

0,5 г иодида калия помещают в коническую колбу и растворяют в 1 - 2 мл дистиллированной воды, затем добавляют буферный раствор в количестве, примерно равном полуторной величине щёлочности исследуемой воды, после чего добавляют 250 мл исследуемой воды. Выделившийся иод оттитровывают 0,005 н. раствором тиосульфата натрия до появления светло- жёлтой окраски. Затем прибавляют 1 мл 0,5% раствора крахмала и титруют

до исчезновения синей окраски.

Содержание суммарного остаточного хлора (X); в миллиграммах на литр вычисляют по формуле:

$$X = a \cdot K \cdot 0,117 \cdot 1000/V,$$

где a – количество 0,005 н. раствора тиосульфата натрия, израсходованное на титрование, в миллилитрах;

K – поправочный коэффициент нормального раствора тиосульфата натрия;

0,177 – количество хлора, соответствующее 1 мл 0,0005 н. раствора тиосульфата натрия;

V – объем исследуемой воды, в миллилитрах. (Таубе, 1981)

Контрольные вопросы:

1. Какие вам известны обеззараживающие вещества при хлорировании?
2. Что называют остаточным активным хлором?
3. Каким образом можно удалить избыточный активный хлор?

4. Какие существуют недостатки у такого метода обеззараживания воды?

Практическая работа 9. Химический анализ почвы

Цель работы – химический анализ почвы.

Подготовка пробы к анализу

Пробу почвы рассыпают на бумаге и разминают пестиком крупные комки. Затем выбирают включения - корни растений, насекомых, камни, стекло, уголь, кости животных, а также новообразования - друзы гипса, известковые журавчики и др.

Пробу почвы массой 30 г помещают в коническую колбу, приливают 150 см³ дистиллированной воды и перемешивают в течение 15 минут. После перемешивания суспензию фильтруют через бумажный фильтр. Мутные фильтраты возвращают на фильтры до тех пор, пока они не станут прозрачными. Полученные фильтраты перемешивают и используют для анализа.

Опыт 1. Исследование кислотности (щелочности) почвы

Материалы и оборудование: пробирки, лакмусовая бумажка, цилиндры и пипетки мерные, воронки конические.

Ход работы

Для определения реакции на лакмус 5—10 мл испытуемого фильтрата помещают в пробирку, опускают лакмусовую бумажку и фиксируют наличие или отсутствие покраснения лакмуса (кислая или щелочная реакция).

Опыт 2. Определение ионов Cl⁻

Материалы и оборудование: пробирки, цилиндры и пипетки мерные, воронки конические, 3%-ный раствор соли азотнокислого серебра, подкисленный азотной кислотой (2 мл концентрированной азотной кислоты на 100 мл раствора азотно-серебряной соли).

Ход работы

Для определения наличия или отсутствия ионов Cl⁻ 5—10 мл фильтрата помещают в пробирку и добавляют к ней несколько капель 3%-ного раствора соли азотнокислого серебра, подкисленного азотной кислотой. О наличии ионов Cl⁻ судят по появлению ясно заметной белой мути или осадка.

Опыт 3. Определение ионов SO_4^{2-}

Материалы и оборудование: пробирки, цилиндры и пипетки мерные, воронки конические, 10%-ный раствор хлористого бария, подкисленный соляной кислотой (2 мл концентрированной соляной кислоты на 100 мл раствора хлористого бария).

Ход работы

Для определения наличия или отсутствия ионов SO_4^{2-} 5—10 мл фильтрата помещают в пробирку и добавляют к ней несколько капель 10%-ного раствора хлористого бария, подкисленного соляной кислотой. О

наличии ионов SO_4^{2-} судят по появлению ясно заметной мути или осадка.

Опыт 4. Измерение pH потенциометрическим методом

Материалы и оборудование: стаканы химические, pH-метр со стеклянным электродом измерения и электродом сравнения, секундомер.

Ход работы

Анализируемую пробу объемом 30 см³ помещают в химический стакан вместимостью 50 см³.

Электроды промывают дистиллированной водой, обмывают исследуемым фильтратом, погружают в стакан с анализируемой пробой. При этом шарик стеклянного измерительного электрода необходимо полностью погрузить в раствор, а солевой контакт вспомогательного электрода должен быть погружен на глубину 5 - 6 мм.

Отсчет величины pH по шкале прибора проводят, когда показания прибора не будут изменяться более чем на 0,2 единицы pH в течение одной минуты, через минуту измерение повторяют, если значения pH отличаются не более чем на 0,2, то за результат анализа принимают среднее арифметическое значение.

После измерений электроды ополаскивают дистиллированной водой и протирают фильтровальной бумагой или мягкой тканью.

Если возникает необходимость обезжирить электрод, то его протирают мягкой тканью, смоченной этиловым спиртом и затем несколько раз ополаскивают дистиллированной водой и протирают мягкой тканью.

Обработка результатов измерения:

За результат анализа $X_{\text{ср}}$ принимают среднее арифметическое значение двух параллельных определений X_1 и X_2 :

$$X_{cp} = X1 * X2 / 2$$

Опыт 5. Измерение массовой концентрации общего железа в почвах фотометрическим методом с сульфосалициловой

кислотой.

Материалы и оборудование: мерная колба 100 см³, мерные цилиндры и пипетки, универсальная индикаторная бумага, спектрофотометр, стеклянные кюветы с длиной поглощающего слоя 10 мм, 10 %-ный раствор сульфосалициловой кислоты, раствор аммиака (1:1), раствор хлорида аммония.

Ход работы

Измеряют объем полученного фильтрата и переливают его в мерную колбу объемом 100 см³, приливают 2,0 см³ аммония хлористого, 4,0 см³ сульфосалициловой кислоты, 2,0 см³ аммиака, pH раствора должен составлять 7 - 8 (по индикаторной бумаге). Доводят объем фильтрата до метки дистиллированной водой. Тщательно перемешивают и оставляют на 5 мин до развития окраски.

Оптическую плотность полученного раствора измеряют на спектрофотометре при длине волны $\lambda = 425$ нм в кювете с длиной поглощающего слоя 10 мм по отношению к холостому раствору,

проведенному с дистиллированной водой через весь ход анализа.

По градуировочному графику находят содержание железа общего.

D

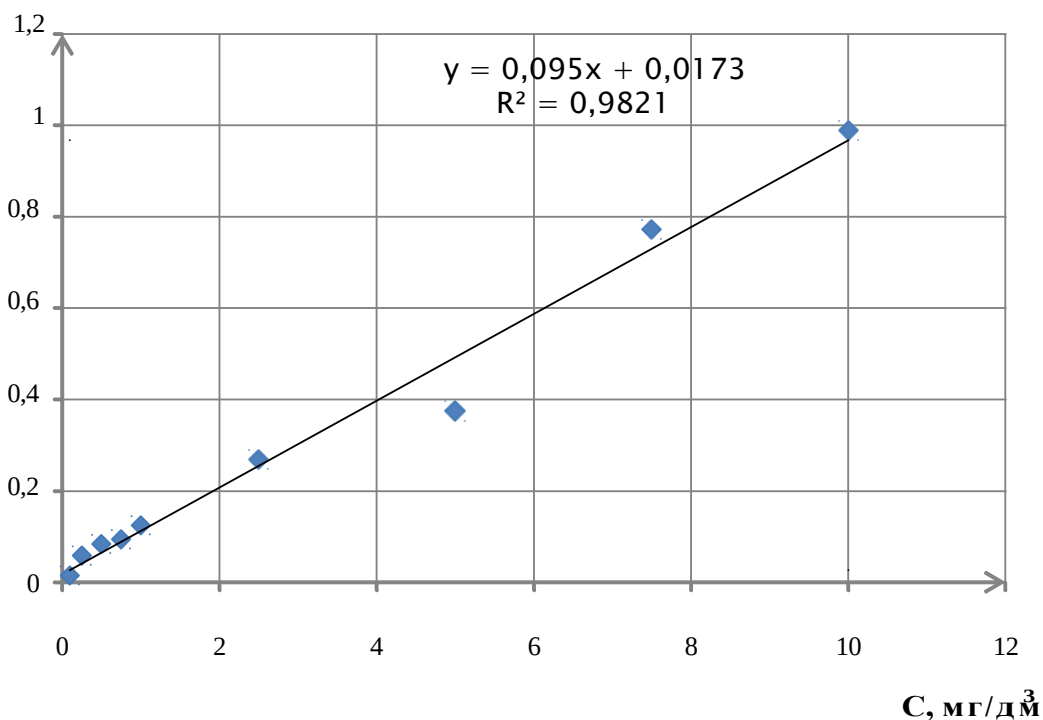


Рис.; 1 – Градуировочный график

Обработка результатов измерения

Содержание железа рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{C \cdot 100}{V},$$

где X - содержание железа, мг/дм³;

C - концентрация железа, найденная по градуировочному графику,

мг/дм³; 100 - объем, до которого была разбавлена проба, см³;

V - объем, взятый для анализа, см³.

За результат анализа X_{cp} принимают среднее арифметическое значение двух параллельных определений X_1 и X_2

$$X_{cp} = \frac{X_1 + X_2}{2},$$

для которых выполняется следующее условие:

(1)

где $|X_1 - X_2| \leq r \cdot (X_1 + X_2) / 200$ r - предел повторяемости, значения

которого приведены в таблице 1.

Выводы:

Практическая работа 10

Определение полевой влажности почвы

Цель работы: научиться определять полевую влажность почвы весовым методом.

Материалы и оборудование: 1) алюминиевые бюксы, 2) эксикатор, 3) сушильный шкаф, 4) технические весы.

Ход работы

Алюминиевый бюкс взвешивают на технических весах с точностью до 0,01 г, наполняют 1/3 часть его почвой, закрывают крышкой и снова взвешивают. Затем ставят в сушильный шкаф при $t = 100-105^\circ\text{C}$ и сушат до постоянной массы. Крышку надо снять и надеть на дно стаканчика. После просушивания закрытый стаканчик охлаждают в эксикаторе и взвешивают. Полевую влажность почвы рассчитывают по формуле:

$$W = 100 \cdot a/v,$$

где W - полевая влажность, %; a - масса испарившейся влаги, г; v - масса сухой почвы, г. Результаты записывают по форме таблицы 1.

Таблица 1. Форма записи определения влажности и отдельных водных свойств почвы

Генетический горизонт и глубина образца, см	Номер бюкса	Масса бюкса, г	Масса бюкса с влажной почвой, г	Масса бюкса с сухой почвой, г	Масса сухой почвы, г	Масса испарившейся влаги, г	Содержание влаги, %

Выводы:

Практическая работа 11

Определение гигроскопической влажности почвы

Цель работы: научиться определять гигроскопическую влажность почвы весовым методом.

Материалы и оборудование:

- 1) алюминиевые бюксы,
- 2) эксикатор,
- 3) сушильный шкаф,
- 4) аналитические весы.

Ход выполнения работы

Стекланный бюкс с притертой крышкой просушивают до постоянной массы в сушильном шкафу при $t=100-105^{\circ}\text{C}$, охлаждают в эксикаторе и взвешивают на аналитических весах 5 г воздушно-сухой почвы, просеянной через сито с отверстиями 1 мм. Почву в стаканчике (крышку открыть) сушат в сушильном шкафу 5 часов, после чего стаканчик закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе и взвешивают. Затем просушивают снова в течение 2 часов, если масса стаканчика с почвой после второй сушки осталась постоянной, то просушивание заканчивают. Допустимое расхождение в массе не должно превышать 0,003 г. Гигроскопическую влажность (в %) вычисляют по формуле:

$$W = 100 \cdot a/b,$$

где a - масса испарившейся влаги, г; b - масса сухой почвы, г. Результаты всех измерений и вычислений записываются по форме таблицы 1. Коэффициент пересчета результатов анализа воздушно-сухой почвы на

абсолютно сухую вычисляют по формуле:

$$K_{H_2O} = 100 + W/100.$$

Вывод:

Практическая работа 12

Определение капиллярной влагоёмкости почвы

Цель работы: научиться определять гигроскопическую влажность почвы весовым методом.

Материалы и оборудование:

- 1) стеклянные цилиндры без дна;
- 2) марля;
- 3) ванночки;
- 4) фильтровальная бумага;
- 5) технические весы.

Ход работы

Стеклянный цилиндр без дна обвязывают марлей с нижней стороны. В предварительно взвешенный на технических весах цилиндр насыпают, слегка уплотняя постукиванием, почву на высоту 10 см. Определяют массу цилиндра с почвой. Цилиндр с почвой помещают в специальную ванночку с водой так, чтобы дно цилиндра стояло на фильтровальной бумаге, концы которой опущены в воду. Вода по порам бумаги передается почве и происходит капиллярное насыщение последней. Через каждые сутки цилиндр взвешивают на технических весах до тех пор, пока масса его не будет постоянной. Это укажет на то, что почва достигла полного капиллярного насыщения. Капиллярную влагоёмкость рассчитывают по формуле:

$$KB = 100 \cdot (B-M)/M,$$

где KB - капиллярная влагоёмкость, %; B - масса почвы в цилиндре после насыщения, г; M - масса сухой почвы в цилиндре, г.

Поскольку в цилиндр помещается воздушно-сухая навеска, а расчёты производятся на массу абсолютно сухой почвы, массу абсолютно сухой почвы предварительно надо вычислить, используя значение коэффициента пересчёта, полученное в предыдущей работе (предполагается, что все лабораторные работы выполняются с тем же почвенным образцом) по

формуле:

$$M = m/KH_2O,$$

где M - масса абсолютно сухой почвы, m - масса воздушно-сухой почвы, а KH_2O - коэффициент гигроскопичности.
Результаты оформляют по форме табл. 1.

Практическая работа 13

Определение плотности почвы

Цель работы: научиться определять плотность нарушенной почвы в лабораторных условиях.

Материалы и оборудование:

- 1) мерные цилиндры или стаканчики с метками;
- 2) технические весы.

Ход работы.

Взвешивают стеклянный стаканчик с метками или мерный цилиндр. Насыпают в него почву из не растертого образца, уплотняя его по мере наполнения (постукивают дном стаканчика о ладонь руки). Почву насыпают до определенной метки - 50 или 100 см³. Стаканчик с почвой взвешивают. Плотность почвы находят по формуле: $d = m/V$, где d - плотность, г/см³; m - масса сухой почвы, г; V - объем почвы, см³ (50 или 100).
Результаты

записываются по форме таблицы 2.

Таблица 2. Результаты определения плотности почвы

Генетический горизонт, глубина, см	Масса стаканчика, г	Масса стаканчика с почвой, г	Масса почвы (m), г	Объем почвы (V), см ³	Плотность почвы (d), г/см ³

Практическая работа 14

Определение плотности почв.

Цель работы: научиться определять плотность твердой фазы почвы в лабораторных условиях.

Материалы и оборудование:

- 1) пикнометры или мерные колбы на 100 мл, 2) аналитические весы, 3) электрическая плитка или песчаная баня.

Ход работы

В колбу наливают 250 мл дистиллированной воды, кипятят около получаса для удаления из нее растворённого воздуха и охлаждают до комнатной температуры.

В пикнометр (или мерную колбу на 100 мл) наливают до метки прокипяченную и охлажденную дистиллированную воду, измеряют t^0 и взвешивают. Взвешивают 9-10 грамм воздушно-сухой почвы. Из пикнометра выливают немного более 1/2 объема воды и всыпают в него навеску почвы. Почву и воду в пикнометре кипятят 30 минут, для удаления воздуха, доливая

дистиллированной водой по мере выкипания до половины его объема.

После кипячения пикнометр с содержимым охлаждают до комнатной t^0 и доливают прокипяченную и охлажденную воду до метки, вытирают снаружи фильтровальной бумагой и взвешивают. Плотность твердой фазы вычисляют

по формуле: $d = A \cdot [(B + A) - C]^{-1} \cdot d_{H_2O}$

Где d - плотность твердой фазы почвы, г/см³; A - масса навески сухой почвы, г; B - масса пикнометра с водой, г; C - масса пикнометра с водой и почвой, г, а d_{H_2O} - плотность воды, принимаемая за 1 г/см³. Результаты записываются по форме табл. 3.

Таблица 3 Результаты определения плотности твёрдой фазы почвы

Генетический горизонт, глубина, см	Масса сухой почвы (А), г	Масса пикнометра с водой (В), г	Масса пикнометра с водой и почвой (С), г	Плотность твёрдой фазы почвы (d), г/см ³

Вывод:

Практическая работа 15

Определение механического состава почв

Цель работы: научиться определять механический состав почвы лабораторным способом (методом пипетки).

Материалы и оборудование:

- 1) цилиндр емкостью 1 литр,
- 2) мешалка,
- 3) пипетка объемом 25 мл с метками 7 см, 10 см и 25 см от носика,
- 4) большая фарфоровая чашка,
- 5) пестик с резиновым наконечником,

- 6) малая фарфоровая чашка,
- 7) 4 бюкса емкостью более 25 мл,
- 8) сито с диаметром отверстий 0,25 мм,
- 9) воронка диаметром 20-25 см,
- 10) промывалка,
- 11) технические весы,
- 12) аналитические весы.

Ход работы

1. Берется навеска почвы 20 г на технических весах, навеска помещается в фарфоровую чашку.

2. Взвешивается на технических весах маленькая фарфоровая чашка, масса пустой чашки заносится в табл. 4.

3. Взвешиваются на аналитических весах 4 бюкса, их номера и масса заносятся в табл. 5.

4. К почве в фарфоровой чашке добавляется малое количество воды, достаточное для доведения почвы до состояния крутой пасты. В таком состоянии почва растирается пестиком с резиновым наконечником в течение 10-15 минут.

5. С помощью промывалки почва количественно переносится на сито с диаметром отверстий 0,25 мм, помещенное в воронку, вставленную в цилиндр объемом 1 л. На сите почва тщательно промывается из промывалки, пока вода, проходящая сквозь сито, не станет чистой.

6. Фракция, оставшаяся на сите, количественно переносится в малую фарфоровую чашку. После высушивания на водяной бане чашка с фракцией взвешивается на технических весах. Результат взвешивания записывается в таблицу 4.

7. Объем суспензии в цилиндре доводится до 1 литра. Производится взмучивание суспензии шестьюдесятью энергичными ударами специальной мешалки. После последнего удара мешалка вынимается из цилиндра и отмечается время взмучивания по часам с секундной стрелкой.

8. Пипеткой объемом 25 мл отбирается проба суспензии, которая затем помещается во взвешенный бюкс. Бюкс помещается в термостат для высушивания.

Всего пробы отбираются четыре раза. После взятия каждой пробы необходимо довести объем суспензии в цилиндре до 1 литра и вновь взболтать суспензию, отметив время.

- Первая (суточная) проба отбирается (при температуре воздуха 20°C) с глубины 7 см через 21 час 45 минут после взмучивания.

- Вторая (часовая) проба отбирается с глубины 10 см через 1 час 15 минут после взмучивания.

- Третья (минутная) проба отбирается с глубины 10 см через 18 минут 40 секунд после взмучивания.

- Четвертая (секундная) проба отбирается с глубины 25 см через 1 минуту 52 секунды после взмучивания.

Порядок взятия проб произвольный.

Пробу пипеткой следует брать медленно. Добирать суспензию или выпускать ее из пипетки, если не удалось сразу взять ровно 25 мл не допускается. Если объем суспензии в пипетке не равен 25 мл, определяется объем набранной суспензии и эта величина заносится в графу "Объем суспензии" в таблице 5.

9. Высушенные бюксы с фракциями взвешивают на аналитических весах, результаты записывают в табл. 5.

10. Производят расчет содержания фракций различных размеров, заносят их в таблицу.

11. Называют механический состав почвы по трехчленной классификации Н. А. Качинского (см. следующую работу).

Таблица 4. Процентное содержание фракции > 0,25 мм

Горизонт, глубина, см	Масса пустой чашки, г	Масса чашки с фракцией, г	Масса фракции, г	Содержание фракции, %

Таблица 5. Процентное содержание фракций, определяемых методом пипетки

№ бюкса	Масса пустого бюкса, г	Масса бюкса с фракцией, г	Масса фракции, г	Объем суспензии, мл	Масса фракции в цилиндре, г	Содержание фракции, %
1						
2						
3						
4						

Таблица 6. Содержание фракций различного размера в почве (в %)

Горизонт, глубина, см	Размер фракции в мм, содержание фракции в %					
	0,25-1,0	0,05-0,25	0,01-0,05	0,005-0,01	0,001-0,005	<0,001

Порядок расчетов.

Прежде чем производить расчеты, необходимо пересчитать массу взятой навески почвы на абсолютно сухую почву. Необходимость данной процедуры очевидна, так как все фракции взвешиваются в абсолютно сухом виде, после высушивания в термостате. Почва же, взятая для анализа, содержала гигроскопическую влагу. Пересчет массы навески на абсолютно сухую почву производится по следующей формуле: $m_{ad} = m \cdot 100\% \cdot (100\% + W)^{-1}$, где m_{ad} - масса абсолютно сухой почвы, г, m - масса воздушно-сухой почвы, г, а W - гигроскопическая влажность, %. Значение гигроскопической влажности берется из предшествующей работы.

Пример: если мы имеем гигроскопическую влажность равной

$$10\%, \text{ то масса абсолютно сухой почвы будет: } m_{ad} = 20 \cdot 100 \cdot (100 + 10)^{-1} = 200/11 = 18,2 \text{ г}$$

Для всех дальнейших расчетов используется масса абсолютно сухой почвы.

1. Массу фракции в чашке (табл.15) определяют как разность массы чашки с высушенной фракцией и массы пустой чашки. Чтобы определить процентное содержание фракции, оставшейся на сите, умножают массу фракции на 100% и делят на массу всей навески (пересчитанную на абсолютно сухую почву): $F1 = M_1 \cdot 100 \cdot m_{ad}^{-1}$ Это значение заносится в табл. 17 в графу “0,25-1,0 мм”.

2. Массы фракций в бюксах определяют путем вычитания массы пустого бюкса из массы бюкса с высушенной суспензией (табл. 16). Чтобы

определить массу всей фракции в цилиндре, делим полученное значение на объем суспензии в пипетке и умножаем его на 1000 мл (объем всей суспензии в цилиндре):

$$M_n = m_n \cdot 1000 \cdot V_n^{-1}$$

3. Для определения процентного содержания фракций, найденных пипеточным методом, пользуются формулой, приведенной в пункте 1. Массу всей фракции в цилиндре так же умножают на 100% и делят на массу абсолютно сухой навески.

4. Процентное содержание фракции, отобранной в суточной пробе, заносится в последнюю графу таблицы 6 (илистая фракция < 0,001 мм).

I. Содержание тонкопылеватой фракции (0,001-0,005 мм) находится по разнице фракций, отобранных часовой и суточной пробами.

II. Содержание средней пыли (0,005-0,01 мм) находится по разнице фракций, отобранных минутной и часовой пробами.

III. Содержание крупной пыли (0,01-0,05 мм) находится по разнице фракций, отобранных секундной и минутной пробами.

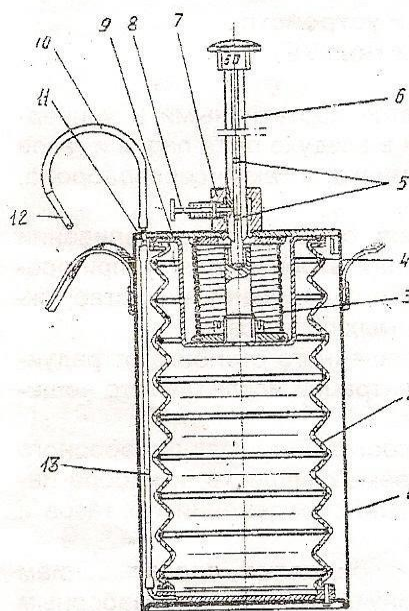
Подобная процедура следует из того, что глубины и время отбора суспензии подобрано так, что суточной пробой отбираются только частицы менее 0,001 мм, а часовой – менее 0,005 мм. Чтобы найти фракцию от 0,001 до 0,005 мм, необходимо из результатов часовой пробы вычесть результаты суточной. Аналогична ситуация с остальными фракциями.

Для определения содержания мелкого песка (0,05-0,25 мм), единственной незаполненной в таблице графы, достаточно вычесть из 100% процентные содержания всех оставшихся фракций.

Название механического состава почвы дается после ознакомления со следующей работой.

Практическая работа 16. Определение вредных газов

Цель работы – определить параметры влияния вредных газов на комфортные условия работы на рабочих местах.



Воздухозаборное устройство:

1 – корпус; 2 – сильфон; 3 – пружина; 4 – кольцо распорное; 5 – канавка с двумя углублениями; 6 – шток; 7 – втулка; 8 – фиксатор; 9 – плата; 10 – трубка резиновая; 11 – штуцер; 12 – трубка индикаторная; 13 – трубка отводная

Методические указания

с устройством универсального

газоанализатора УГ-2 и зарисовать его принципиальную схему.

2. Установить шток 6 в соответствии с содержанием прилагаемой таблицы анализируемого газа.

3. Проверить на герметичность воздухозаборное устройство. Для этого сильфон 2 максимально сжать штоком и зафиксировать в таком положении стопором. Резиновую трубку 10 перегнуть и зажать зажимом. Шток при отводе стопора 8 после первоначального рывка не должен двигаться, что свидетельствует о надлежащей герметичности.

4. Для проведения анализа стопор должен скользить в той канавке штока, над которой указан объем просасываемого воздуха. Шток фиксируют стопором в верхнем отверстии канавки.

5. Присоединить индикаторную трубку к свободному концу резиновой трубки 12 прибора.

6. Свободный конец индикаторной трубки поместить в месте исследования воздуха (место забора воздуха согласовать с преподавателем). Оттянуть стопор, затем отпустить, как только начнет двигаться шток. Во время движения штока и некоторое время после его остановки за счет остаточного вакуума в сильфоне происходит

просасывание исследуемого воздуха через индикаторную трубку. После остановки штока необходимо дать выдержку в течение 3 мин.

7. Освободить индикаторную трубку и произвести отсчет концентрации по соответствующей шкале, совмещая начало измененной окраски столбика индикаторной трубки с нулевым делением соответствующей шкалы, на которой обозначен объем просасываемого воздуха. Верхняя граница окрашенного столбика трубки укажет на шкале концентрацию вредного вещества в воздухе в мг/м^3 .

8. Данные замера занести в табл. 1.

9. Определить потребный воздухообмен и кратность воздухообмена для вентиляционной системы производственного помещения.

Таблица 1 Результаты измерений

Название газа или смеси	Объем просасываемого воздуха, мл	Концентрация газа или пара в воздухе, мг/м^3	Предельно допустимая концентрация, мг/м^3	Примечание

Сделать вывод о степени опасности полученных концентраций, сравнить их с предельно допустимыми концентрациями в воздухе помещений (справочные данные см. в табл. 2).

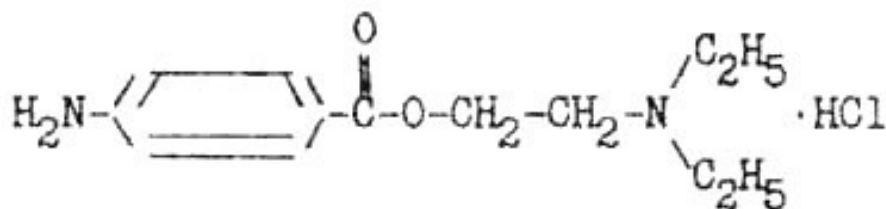
Вывод.

Практическая работа 17.

Определение содержания новокаина в препарате

Новокаин – это гидрохлорид β -диэтиламиноэтилового эфира п-аминобензойной кислоты $\text{C}_{13}\text{H}_{20}\text{N}_2\text{O}_3 \cdot \text{HCl}$, $M = 272,78 \text{ г/моль}$.

Определение новокаина проводится методом потенциометрического окислительно-восстановительного титрования (нитритометрии), титрантом служит стандартный раствор NaNO_2 . Новокаин, являясь ароматическим амином, в кислой среде реагирует с NaNO_2 с образованием диазосоединения. При этом одна молекула новокаина реагирует с одной молекулой NaNO_2 .



Точку эквивалентности фиксируют потенциометрическим методом, индикаторный электрод – платиновый, электрод сравнения – стандартный хлоридсеребряный.

Ход работы

1. Получите у лаборанта раствор новокаина.
2. Подготовьте электроды. Очистите поверхность платинового электрода, погрузив его на 2-3 минуты в HNO_3 (1:1), после чего тщательно промойте несколько раз дистиллированной водой и осушите фильтровальной бумагой. Заполните бюретку стандартным раствором NaNO_2 .
3. В стакан для титрования отберите аликвоту анализируемого раствора, добавьте 10 мл 2 моль/л раствора HCl . Погрузите в стакан электроды, включите магнитную мешалку и приступите к титрованию.

Титруйте медленно, вначале титрования примерно 2 мл в минуту, в конце – 0,05 мл в минуту. После каждого добавления титранта записывайте объем добавленного титранта и потенциал титриметрической системы. Результаты титрования занесите в таблицу.

Таблица 5

$V(\text{NaNO}_2)$, мл	ΔV , мл	E , мВ	ΔE , мВ	$\Delta E/\Delta V$

1. Постройте кривую титрования в координатах $E - V(\text{NaNO}_2)$ и дифференциальную кривую титрования в координатах $\Delta E/\Delta V - V(\text{NaNO}_2)$.

Определите положение точки эквивалентности и рассчитайте титр раствора новокаина.

2. Повторите титрование не менее трёх раз.

3. Проведите математическую обработку результатов.

Ионообменная хроматография

Ионообменная хроматография – это сорбционный динамический метод разделения смесей ионов на сорбентах, называемых ионообменниками. При пропускании анализируемого раствора электролита через ионообменник в результате гетерогенной химической реакции происходит обратимый стехиометрический эквивалентный обмен ионов раствора на ионы того же знака, входящие в состав ионообменника.

Ионообменный цикл состоит из стадии поглощения ионов (сорбции) ионообменником и стадии извлечения ионов (десорбции) из ионообменника раствором (элюэнт), который проходит через сорбент. Разделение ионов обусловлено их различным сродством к ионообменнику и происходит за счет различия скоростей перемещения компонентов по колонке.

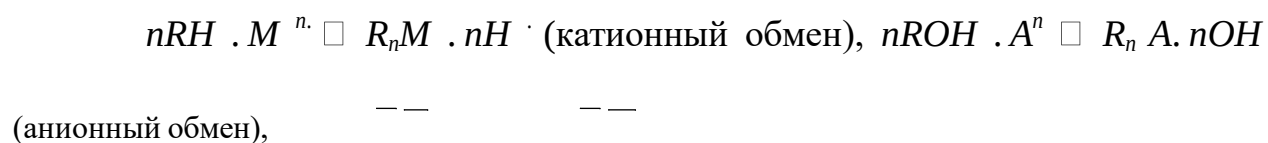
Каждый ионообменник (ионит) состоит из основы (матрицы) – безводного, способного к набуханию вещества, имеющего пространственную решетчатую структуру с закрепленными ионообменными группами. Ионообменные группы состоят из неподвижных ионов и связанных с ними противоионов. По характеру ионогенных групп иониты делятся на катиониты и аниониты.

Катиониты обладают функциональными группами, такими, как сульфогруппа – SO_3H , в которой атомы водорода обмениваются с другими катионами, находящимися в растворе пробы.

Анионитами служат иониты, имеющие основные функциональные группы. Типичным примером является группа NH_2 . Гидроксид-ион, находящийся на поверхности частиц смолы, может участвовать в реакции обмена с другим анионом в растворе.

Свойства ионита зависят от природы его противоиона, поэтому при характеристике ионита указывают, какой именно ион является противоионом. Если противоионами катионита являются ионы H^+ , то он находится в H- форме. Анионит, противоионом которого является хлорид-ион, находится в Cl-форме. В зависимости от свойств ионогенных групп различают сильные и слабые катиониты и аниониты.

В настоящее время широко используются иониты на основе высокомолекулярных соединений – ионообменные смолы, представляющие собой органические полимеры, в макромолекуле которых содержатся ионизированные атомы или. группы атомов, способные к ионному обмену. Ионный обмен можно охарактеризовать следующими реакциями:



где R – радикал, образующий вместе с ионогенной группой элементарную ячейку ионита; горизонтальная черта показывает фазу ионита.

Подготовка колонки и ионитов

Для ионообменной хроматографии в количественном анализе применяют в большинстве случаев стеклянные колонки.

Навеску ионита помещают в стакан, заливают насыщенным раствором NaCl и выдерживают в течение суток (вся масса ионита должна находиться под раствором). Через сутки раствор удаляют, и ионит отмывают водой декантацией (жидкость сливают после осаждения зерен на дно стакана).

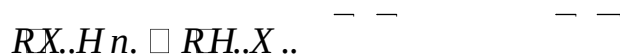
Набухший ионит переносят в колонку, предварительно заполненную на 1/3 объема водой, чтобы исключить попадание пузырьков воздуха в пространство между зернами ионита (обычно ионит занимает половину объема колонки). Необходимо помнить, что над слоем ионит все время должна находиться жидкость.

Для получения определенных форм ионитов применяют промывание растворами солей, кислот и щелочей. В практике широко применяют

сильнокислые катиониты в Н-форме и высокоосновные аниониты в Cl^- форме.

Переведение ионита в необходимую форму (зарядка ионита)

Процесс зарядки ионита можно показать на примере следующей реакции:



Реакция протекает вправо при избытке кислоты. Ионит в колонке отмывают от избытка кислоты, после чего он готов к применению.

Перед каждым последующим применением необходимо проводить регенерацию ионита, возвращая его в исходное состояние.

Регенерация катионитов. При регенерации катионитов колонку наполняют 2 моль/л HCl . Скорость протекания жидкости через ионит обычно 1 мл/мин. Регенерация катионита заканчивается, когда концентрация кислоты в вытекающем из катионита растворе будет равна концентрации исходного раствора.

После пропускания раствора кислоты катионит промывают дистиллированной водой. Полноту отмывания катионита от кислоты проверяют по индикатору метиловому оранжевому.

Катионит, переведенный таким образом в H^+ -форму, подготовлен для проведения хроматографического разделения.

Регенерация анионитов. При регенерации анионитов (переведение его в Cl^- – форму) колонку с анионитом наполняют 2 моль/л HCl . Регенерацию анионита заканчивают, когда концентрация Cl^- в вытекающем из колонки растворе будет равна концентрации Cl^- в исходном растворе кислоты. Затем анионит отмывают от избытка кислоты дистиллированной водой или спиртом.

Ионообменная хроматография в количественном анализе

Ионообменная хроматография не является самостоятельным методом количественного анализа. Ее используют как вспомогательный метод, т.е. метод разделения и выделения веществ, предшествующий их количественному определению. Ионообменная хроматография используется

для разделения ионов путем выделения одного (или групп ионов) из смеси, концентрирования вещества из сильно разбавленных растворов, удаления ионов, мешающих выполнению анализа. Выделенные компоненты определяют обычными химическими, физико-химическими методами анализа.

Основные задачи, решаемые методом ионообменной хроматографии:

1. Отделение катионов от анионов с помощью катионита или анионита.
2. Разделение ионов одного знака, основанное на различном их сродстве к иониту.

Эмпирически установлено, что чем больше заряд иона, тем он имеет большее сродство к иониту, т.е. сильнее им удерживается и труднее элюируется. Сродство к иониту, как правило, усиливается в рядах:



что позволяет разделять ионы разного заряда.

Подбирая состав элюирующего раствора, можно разделить ионы, имеющие одинаковый заряд. Например, элюирование раствором 0,1 моль/л

HCl сорбированных на катионите ионов Na^+ и K^+ позволяет провести их разделение: вначале «вымывается» Na^+ , затем K^+ .

Использование в качестве элюэнтов растворов веществ, образующих с определяемыми ионами комплексы различной устойчивости, позволяет разделять очень близкие по свойствам ионы.

Определение суммарного содержания катионов или анионов в растворе и анализ растворов чистых солей.

В результате эквивалентности ионного обмена количество вещества эквивалентов ионов H^+ в фильтрате после пропускания анализируемого раствора через колонку с катионитом в H-форме равно общему количеству вещества эквивалентов ионов металла, внесенных в колонку, если в анализируемом растворе не было свободных кислот.

Например, при пропускании через катионит в Н- форме раствора соли натрия в результате ионного обмена в растворе появится эквивалентное количество H^+ – ионов.

Таким образом, можно готовить стандартные растворы хлороводородной кислоты, пропуская раствор точной навески NaCl через катионит в Н-форме.

Получение деионизированной воды пропусканием воды через катионит и анионит. Такая вода используется вместо дистиллированной.

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение

высшего образования

«Башкирский государственный педагогический университет
им.М.Акмуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

к самостоятельным работам

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных
комплексов

дисциплина: ПМ.01 Экологический мониторинг окружающей среды

разработал: Сюндюкова Алсу Рифгатовна
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

Темы дисциплины	Содержание СРС
Тема 1.1. Экологический мониторинг как многоцелевая информационная система. «Роль экологического мониторинга в оценке состояния окружающей среды и управлении природными ресурсами». «Методы и технологии сбора, обработки и анализа данных в системе экологического мониторинга». «Экологический мониторинг как инструмент прогнозирования изменений в окружающей среде и предотвращения экологических рисков».	Подготовка докладов и/или рефератов Подготовка презентаций
Тема 1.2. Организация и проведение наблюдений за состоянием и загрязнением атмосферного воздуха. «Методы и приборы для мониторинга качества атмосферного воздуха: принципы работы и области применения». «Организация сети наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха: выбор точек мониторинга и периодичность измерений». «Анализ данных наблюдений за состоянием атмосферного воздуха и оценка уровня загрязнения: методы и интерпретации результатов».	Подготовка докладов и/или рефератов Подготовка презентаций
Тема 1.3. Организация и проведение наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод. «Методы отбора проб и приборы для мониторинга качества поверхностных вод: виды анализов и их применение». «Организация сети наблюдений за загрязнением поверхностных вод: критерии выбора пунктов мониторинга и частота измерений». «Оценка состояния и уровня загрязнения поверхностных вод на основе данных мониторинга: анализ и интерпретация результатов».	Подготовка докладов и/или рефератов Подготовка презентаций
Тема 1.4. Организация и проведение наблюдений за состоянием и загрязнением почвы. «Методы отбора проб и анализа почвы для оценки её состояния и уровня загрязнения: виды анализов и их применение». «Организация сети наблюдений за загрязнением почвы: выбор точек мониторинга, периодичность и методика проведения исследований». «Интерпретация данных мониторинга почвы: оценка экологического состояния и разработка рекомендаций по снижению уровня загрязнения».	Подготовка докладов и/или рефератов Подготовка презентаций
Тема 1.5. Оценка состояния загрязнения природной среды. «Методы оценки уровня загрязнения воздуха, воды и почвы: современные подходы и инструменты». «Критерии и показатели оценки состояния окружающей среды: как интерпретировать данные мониторинга и определять степень загрязнения». «Роль комплексного экологического мониторинга в оценке состояния загрязнения природной среды и разработке мер по её охране».	Подготовка докладов и/или рефератов Подготовка презентаций
Тема 1.6. Основные методы прогнозирования состояния природной среды. «Математическое моделирование как метод прогнозирования состояния природной среды: принципы, примеры и области применения». «Использование данных дистанционного зондирования для прогнозирования изменений в природной среде: возможности и ограничения». «Методы статистического анализа и временных рядов в прогнозировании состояния окружающей среды: анализ тенденций и предсказание будущих изменений».	Подготовка докладов и/или рефератов Подготовка презентаций

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ДОКЛАДА

Регламент устного публичного выступления – не более 10 минут. Искусство устного выступления состоит не только в отличном знании предмета речи, но и в умении преподнести свои мысли и убеждения правильно и упорядоченно, красноречиво и увлекательно. Любое устное выступление должно удовлетворять *трем основным критериям*, которые в конечном итоге и приводят к успеху: это критерий правильности, т.е. соответствия языковым нормам, критерий смысловой адекватности, т.е. соответствия содержания выступления реальности, и критерий эффективности, т.е. соответствия достигнутых результатов поставленной цели. Работу по подготовке устного выступления можно разделить на два основных этапа: докоммуникативный этап (подготовка выступления) и коммуникативный этап (взаимодействие с аудиторией). Работа по подготовке устного выступления начинается с формулировки темы. Лучше всего тему сформулировать таким образом, чтобы ее первое слово обозначало наименование полученного в ходе выполнения проекта научного результата (например, «Технология изготовления...», «Модель развития...», «Система управления...», «Методика выявления...» и пр.). Тема выступления не должна быть перегруженной, нельзя "объять необъятное", охват большого количества вопросов приведет к их беглому перечислению, к декларативности вместо глубокого анализа. Неудачные формулировки - слишком длинные или слишком краткие и общие, очень банальные и скучные, не содержащие проблемы, оторванные от дальнейшего текста и т.д. Само выступление должно состоять из трех частей – вступления (10-15% общего времени), основной части (60-70%) и заключения (20-25%). Вступление включает в себя представление авторов (фамилия, имя отчество, при необходимости место учебы/работы, статус), название доклада, расшифровку подзаголовка с целью точного определения содержания выступления, четкое определение стержневой идеи. Стержневая идея проекта понимается как основной тезис, ключевое

положение. Стержневая идея дает возможность задать определенную тональность выступлению. Сформулировать основной тезис означает ответить на вопрос, зачем говорить (цель) и о чем говорить (средства достижения цели). Требования к основному тезису выступления:

- фраза должна утверждать главную мысль и соответствовать цели выступления;
- суждение должно быть кратким, ясным, легко удерживаться в кратковременной памяти;
- мысль должна пониматься однозначно, не заключать в себе противоречия.

В речи может быть несколько стержневых идей, но не более трех. Самая частая ошибка в начале речи – либо извиняться, либо заявлять о своей неопытности. Результатом выступления должны быть заинтересованность слушателей, внимание и расположенность к презентатору и будущей теме. К аргументации в пользу стержневой идеи доклада можно привлекать фото-, видеофрагменты, аудиозаписи, фактологический материал. Цифровые данные для облегчения восприятия лучше демонстрировать посредством таблиц и графиков, а не злоупотреблять их зачитыванием. Лучше всего, когда в устном выступлении количество цифрового материала ограничено, на него лучше ссылаться, а не приводить полностью, так как обилие цифр скорее утомляет слушателей, нежели вызывает интерес. План развития основной части должен быть ясным. Должно быть отобрано оптимальное количество фактов и необходимых примеров. В научном выступлении принято такое употребление форм слов: чаще используются глаголы настоящего времени во «вневременном» значении, возвратные и безличные глаголы, преобладание форм 3-го лица глагола, форм несовершенного вида, используются неопределенно-личные предложения. Перед тем как использовать в своей презентации корпоративный и специализированный жаргон или термины, вы должны

быть уверены, что аудитория поймет, о чем вы говорите. Если использование специальных терминов и слов, которые часть аудитории может не понять, необходимо, то постарайтесь дать краткую характеристику каждому из них, когда употребляете их в процессе презентации впервые. Самые частые ошибки в основной части доклада - выход за пределы рассматриваемых вопросов, перекрывание пунктов плана, усложнение отдельных положений речи, а также перегрузка текста теоретическими рассуждениями, обилие затронутых вопросов (декларативность, бездоказательность), отсутствие связи между частями выступления, несоразмерность частей выступления (затянутое вступление, скомканность основных положений, заключения).

В заключении необходимо сформулировать выводы, которые следуют из основной идеи (идей) выступления. Правильно построенное заключение способствует хорошему впечатлению от выступления в целом. В заключении имеет смысл повторить стержневую идею и, кроме того, вновь (в кратком виде) вернуться к тем моментам основной части, которые вызвали интерес слушателей. Закончить выступление можно решительным заявлением. Вступление и заключение требуют обязательной подготовки, их труднее всего создавать на ходу. Психологи доказали, что лучше всего запоминается сказанное в начале и в конце доклада ("закон края"), поэтому вступление должно привлечь внимание слушателей, заинтересовать их, подготовить к восприятию темы, ввести в нее (не вступление важно само по себе, а его соотнесение с остальными частями), а заключение должно обобщить в сжатом виде все сказанное, усилить и сгустить основную мысль, оно должно быть таким, "чтобы слушатели почувствовали, что дальше говорить нечего" (А.Ф. Кони). В ключевых высказываниях следует использовать фразы, программирующие заинтересованность. Вот некоторые обороты, способствующие повышению интереса: -

«Это Вам позволит...» - «Благодаря этому вы получите...» - «Это

позволит избежать...» «Это повышает Ваши...» - «Это дает Вам дополнительно...» - «Это делает вас...» - «За счет этого вы можете...»

После подготовки текста / плана выступления полезно проконтролировать себя вопросами:

- Вызывает ли мое выступление интерес?
- Достаточно ли я знаю по данному вопросу, и имеется ли у меня достаточно данных?
- Смогу ли я закончить выступление в отведенное время?
- Соответствует ли мое выступление уровню моих знаний и опыту?

При подготовке к выступлению необходимо выбрать способ выступления: устное изложение с опорой на конспект (опорой могут также служить заранее подготовленные слайды) или чтение подготовленного текста. Отметим, однако, что чтение заранее написанного текста значительно уменьшает влияние выступления на аудиторию. Запоминание написанного текста заметно сковывает выступающего и привязывает к заранее составленному плану, не давая возможности откликаться на реакцию аудитории. Общеизвестно, что бесстрастная и вялая речь не вызывает отклика у слушателей, какой бы интересной и важной темы она ни касалась. И наоборот, иной раз даже не совсем складное выступление может затронуть аудиторию, если оратор говорит об актуальной проблеме, если аудитория чувствует компетентность выступающего. Яркая, энергичная речь, отражающая увлеченность оратора, его уверенность, обладает значительной внушающей силой.

Во время выступления важно постоянно контролировать реакцию слушателей. Внимательность и наблюдательность в сочетании с опытом позволяют оратору уловить настроение публики. Возможно, рассмотрение некоторых вопросов придется сократить или вовсе отказаться от них. Часто удачная шутка может разрядить атмосферу. После выступления нужно быть готовым к ответам на возникшие у аудитории вопросы.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВЛЕНИЮ РЕФЕРАТА

Внеаудиторная самостоятельная работа в форме реферата является индивидуальной самостоятельно выполненной работой студента.

Реферат, как правило, должен содержать следующие структурные элементы:

1. титульный лист;
2. содержание;
3. введение;
4. основная часть;
5. заключение;
6. список использованных источников;
7. приложения (при необходимости).

Примерный объем в машинописных страницах составляющих реферата представлен в таблице.

Наименование частей реферата	Количество страниц
Титульный лист	1
Содержание (с указанием страниц)	1
Введение	2
Основная часть	10-15
Заключение	1-2
Список использованных источников	1-2
Приложения	Без ограничений

Главы основной части реферата могут носить теоретический, методологический и аналитический характер. Обязательным для реферата является логическая связь между главами и последовательное развитие основной темы на протяжении всей работы, самостоятельное изложение материала, аргументированность выводов. Также обязательным является наличие в основной части реферата ссылок на использованные источники. Изложение необходимо вести от третьего лица («Автор полагает...») либо использовать безличные конструкции и неопределенно-

личные предложения («На втором этапе исследуются следующие подходы...», «Проведенное исследование позволило доказать...» и т.п.). В заключении логически последовательно излагаются выводы, к которым пришел студент в результате выполнения реферата. Заключение должно кратко характеризовать решение всех поставленных во введении задач и достижение цели

реферата. Список использованных источников является составной частью работы и отражает степень изученности рассматриваемой проблемы. Количество источников в списке определяется студентом самостоятельно, для реферата их рекомендуемое количество от 5 до 10. При этом в списке обязательно должны присутствовать источники, изданные в последние 3 года, а также ныне действующие нормативно-правовые акты, регулирующие отношения, рассматриваемые в реферате. В приложения следует относить вспомогательный материал, который при включении в основную часть работы загромождает текст (таблицы вспомогательных данных, инструкции, методики, формы документов и т.п.).

Оформление реферата

При выполнении внеаудиторной самостоятельной работы в виде реферата необходимо соблюдать следующие требования:

- на одной стороне листа белой бумаги формата А-4
- размер шрифта - 12; Times New Roman, цвет - черный
- междустрочный интервал - полуторный
- поля на странице – размер левого поля – 2 см, правого – 1 см, верхнего - 2 см, нижнего – 2 см.
- отформатировано по ширине листа
- на первой странице необходимо изложить план (содержание) работы.
- в конце работы необходимо указать источники использованной литературы.

Список использованных источников должен формироваться в

алфавитном порядке по фамилии авторов. Литература обычно группируется в списке в такой последовательности:

1. законодательные и нормативно-методические документы и материалы;

2. специальная научная отечественная и зарубежная литература (монографии, учебники, научные статьи и т.п.);

3. статистические, инструктивные и отчетные материалы предприятий, организаций и учреждений. Включенная в список литература нумеруется сплошным порядком от первого до последнего названия. По каждому литературному источнику указывается: автор (или группа авторов), полное название книги или статьи, место и наименование издательства (для книг и брошюр), год издания; для журнальных статей указывается наименование журнала, год выпуска и номер. По сборникам трудов (статей) указывается автор статьи, ее название и далее название книги (сборника) и ее выходные данные. Приложения следует оформлять как продолжение реферата на его последующих страницах. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы. Вверху страницы справа указывается слово "Приложение" и его номер. Приложение должно иметь заголовок, который располагается по центру листа отдельной строкой и печатается прописными буквами. Приложения следует нумеровать порядковой нумерацией арабскими цифрами. На все приложения в тексте работы должны быть ссылки. Располагать приложения следует в порядке появления ссылок на них в тексте.

Критерии оценки реферата

Срок сдачи готового реферата определяется утвержденным графиком. В случае отрицательного заключения преподавателя студент обязан доработать или переработать реферат. Срок доработки реферата устанавливается руководителем с учетом сущности замечаний и объема необходимой доработки. Реферат оценивается по системе: Оценка

"отлично" выставляется за реферат, который носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенный материал, с соответствующими обоснованными выводами.

Оценка "хорошо" выставляется за грамотно выполненный во всех отношениях реферат при наличии небольших недочетов в его содержании или оформлении. Оценка "удовлетворительно" выставляется за реферат, который удовлетворяет всем предъявляемым требованиям, но отличается поверхностностью, в нем просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные выводы. Оценка "неудовлетворительно" выставляется за реферат, который не носит исследовательского характера, не содержит анализа источников и подходов по выбранной теме, выводы носят декларативный характер. Студент, не представивший в установленный срок готовый реферат по дисциплине учебного плана или представивший реферат, который был оценен на «неудовлетворительно», считается имеющим академическую задолженность и не допускается к сдаче экзамена по данной дисциплине.

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Башкирский государственный педагогический университет им.М.Акумуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов
дисциплина: МДК 02.01 Организация и проведение экологического мониторинга и
контроля в организациях

разработал: Бикмаева А.Р.
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акумуллы

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие.

При подготовке к практическому занятию по дисциплине МДК 02.01 Организация и проведение экологического мониторинга и контроля в организациях следует:

- внимательно изучить задание, определить круг вопросов;
- определить список необходимой литературы и источников, используя список, предложенный в рабочей программе дисциплины;
- изучить рекомендованную литературу. Особое внимание необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, умения выявлять взаимосвязь экономических, политических и культурных проблем.

В процессе этой работы необходимо понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана и конспекта по изучаемому материалу (вопросу). План позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. Конспект составляется в свободной форме.

Практические работы выполняются обучающимся в кабинете «Экологии и охраны окружающей среды» в присутствии преподавателя. Работа выполняется в соответствии с указаниями преподавателя, отчёт о работе оформляется в тетради для практических работ, в соответствии с ходом работы.

Все необходимые таблицы, схемы и чертежи оформляются в тетради карандашом и заполняются ручкой. При решении задач необходимо предоставить весь ход решения с пояснениями, единицами измерения и необходимыми пояснениями. В конце решения должен быть написан ответ.

Отчет о практической работе сдаётся преподавателю на проверку в указанные сроки.

**Тематический план и содержание практических работ по
МДК 02.01 Организация и проведение экологического мониторинга и контроля в
организациях**

№ п/п	Наименование тем	Объем часов	Содержание практических занятий
1	Тема 1.1. Основы технологии производств, их экологические особенности	2	Практическое занятие 1. Экологические проблемы ТЭК, транспорта и основных отраслей промышленности
		2	Практическое занятие 2. Оценка состояния загрязнения атмосферы
		2	Практическое занятие 3. Определение зоны активного загрязнения ТЭС
		2	Практическое занятие 4. Составление и анализ принципиальной технологической блок-схемы конкретного производства.
2	Тема 1.2. Экологически чистые производства	2	Практическое занятие 5. Анализ технологического процесса экологически чистого производства (по переработке шин и др.)
3	Тема 1.4. Общие требования к организации и проведению производственного экологического контроля в области охраны атмосферного воздуха	2	Практическое занятие 6. Проведение инвентаризации источников воздействия на окружающую среду конкретного производства
		2	Практическое занятие 7. Выбор и расчет устройств для очистки газов
		2	Практическое занятие 8. Оценка шумового воздействия
4	Тема 1.5. Общие требования к организации и проведению производственного экологического контроля за рациональным использованием и охраной водных объектов	2	Практическое занятие 9. Расчет замкнутой системы водоснабжения
		2	Практическое занятие 10. Расчет оборотной системы предприятия
		4	Практическое занятие 11. Определение необходимой степени очистки сточных вод.
5	Тема 1.6. Отчетная документация производственного экологического контроля	2	Практическое занятие 12. Изучение структуры и содержания экологического паспорта предприятия
		2	Практическое занятие 13. Составление отчета об охране атмосферного воздуха по форме 2 ТП (воздух)
		2	Практическое занятие 14. Составление отчета об использовании воды по форме 2ТП (водхоз)
6	Тема 1.7. Экономическая оценка последствий загрязнения и деградации	2	Практическое занятие 15. Экономическая оценка природных ресурсов: земли, лесных богатств, других биологических ресурсов, минерально-сырьевых и топливно-энергетических ресурсов
		2	Практическое занятие 16. Знакомство с методикой

	окружающей среды		определения ущерба, причиняемого хозяйству загрязнением окружающей природной среды. Определение ущерба. Первичный эффект. Решение задач.
		2	Практическое занятие 17. Расчет платы за пользование природными ресурсами
		2	Практическое занятие 18. Расчет платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками
		2	Практическое занятие 19. Расчет экономической эффективности природоохранных мероприятий
	ИТОГО	40	

Практическая работа № 1

Объем 2 часа

Тема: «Экологические проблемы ТЭК, транспорта и основных отраслей промышленности»

Порядок выполнения практической работы

1. Ознакомиться с основными теоретическими положениями экологических проблем ТЭК, транспорта и основных отраслей промышленности
2. Ответить на поставленные вопросы.
3. Заполнить таблицу 1.

Таблица 1 – Ответы на тестовые задания

№ варианта тестового задания	№ вопроса тестового задания вариант ответа	вариант ответа

Практическая работа № 2

Объем 2 часа

Тема: Оценка состояния загрязнения атмосферы.

Цель задания: Выявить степень экологической опасности загрязнения атмосферы, виды источников загрязнения атмосферы.

Атмосфера является одним из элементов окружающей среды, который подвергается постоянному воздействию человеческой деятельности. Последствия данного воздействия зависят от различных факторов и проявляются в изменении климата и химического состава атмосферы. Эти изменения существенно влияют на биотические компоненты окружающей среды, включая человека.

Воздушная среда может оцениваться в двух аспектах:

1. Климат и его изменения под влиянием естественных причин и антропогенных воздействий в целом (макроклимат) и данного проекта в частности (микроклимат). Эти оценки предполагают прогноз потенциального воздействия изменения климата на реализацию проектируемого вида антропогенной деятельности.

2. Загрязнения атмосферы. Для начала оценивается возможность загрязнения атмосферы с помощью одного из комплексных показателей, таких как: потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА), рассеивающая способность атмосферы (РСА) и другие. После этого проводится оценка существующего уровня загрязнения атмосферного воздуха в необходимом регионе.

К критерию оценки степени загрязнения атмосферного воздуха относится предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ. Измеренные и вычисленные концентрации загрязняющих веществ в атмосфере можно сравнить с ПДК и, следовательно, загрязнение атмосферы измеряется в величинах ПДК.

При этом, стоит обратить внимание на то, что не следует путать концентрации загрязняющих веществ в воздухе с их выбросами. Концентрация представляет собой массу вещества в единице объема (или массы), а выброс – это вес вещества, поступившего в единицу времени (т.е. "доза"). Выброс не может быть критерием загрязнения воздуха, но, так как, загрязнения атмосферы зависят не только от массы выбросов, но и от других факторов (метеорологических параметров, высоты источника выброса и др.).

Прямые критерии оценки. К основным критериям состояния загрязнения атмосферного воздуха относятся величины предельно допустимых концентраций (ПДК). Следует отметить, что атмосфера так же является средой переноса техногенных веществ-загрязнителей, а также она наиболее изменчива и динамична из всех абиотических ее компонентов. Основываясь на этом, для оценки степени загрязнения атмосферного воздуха используют дифференцированные по времени оценочные показатели, такие как: максимально разовые ПДК_{мр} (краткосрочные эффекты), среднесуточные ПДК_{сс} и среднегодовые РДК_г (для более длительного воздействия).

Степень загрязнения воздуха можно оценить с помощью повторения и частоты превышения ПДК, учитывая класс опасности, а также с помощью суммирования биологических воздействий загрязнения (ЗВ). Уровень загрязнения атмосферы веществами различных классов опасности определяется "приведением" их концентрации, нормированных по ПДК, к концентрациям веществ 3-го класса опасности [7, с. 245].

Существует подразделение загрязняющих веществ в воздухе по вероятности их неблагоприятного воздействия на здоровье человека, которое включает в себя 4 класса:

- 1) первый класс - чрезвычайно опасные.
- 2) второй класс - высоко опасные;
- 3) третий класс - умеренно опасные;
- 4) четвертый класс-мало опасные.

В основном применяют фактические максимально разовые, среднесуточные и среднегодовые ПДК в сравнении с фактическими концентрациями загрязняющих веществ в воздухе за последние несколько лет, но не менее 2-х лет.

Наиболее распространенным и информативным показателем загрязнения атмосферы – показатель КИЗА (комплексный индекс среднегодового загрязнения атмосферы). Распределение по классам состояния атмосферы происходит в соответствии с классификацией уровней загрязнения по четырехбалльной шкале:

- класс "нормы" – означает, что уровень загрязнения воздуха ниже среднего по городам страны;
- класс "риска" - равен среднему уровню;
- класс "кризиса" - выше среднего уровня;

- класс "бедствия" - намного выше среднего уровня.

В основном КИЗА используется для сравнительного анализа загрязнения воздуха в разных частях изучаемой территории (городов, районов и т.п.), а также для оценки временной тенденции касательно состояния загрязнения воздуха.

Потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА) является комплексной характеристикой метеорологических условий, которые оказываются неблагоприятными для рассеивания примесей в воздухе. В настоящее время в России существует 5 классов ПЗА, которые характерны для условий города, основанных на повторяемости приземных инверсий, застоя слабого ветра и продолжительности тумана.

К косвенным показателям оценки загрязненности воздуха относится интенсивность поступления атмосферной примеси в результате сухого осаждения на почвенный покров и водные объекты, а также в результате вымывания её атмосферными осадками [7, с. 340-348]. Критерием данной оценки является величина допустимых и критических нагрузок, которые выражены в единицах плотности выпадений с учетом временного интервала (длительности) их поступления.

Итогом комплексной оценки состояния загрязнения воздушного бассейна является анализ развития техногенных процессов и оценка возможных отрицательных последствий в краткосрочной и долгосрочной перспективе на локальном и региональном уровнях. Анализируя пространственную характеристику и временную динамику результатов воздействия загрязнения воздуха на здоровье человека и состояние экосистемы, необходимо опираться на метод картографирования, используя наборы картографических материалов, которые характеризуют природные условия региона, в том числе охраняемые области.

Оптимальная система составляющих интегральной (комплексной) оценки включает в себя:

- оценку уровня загрязнения с санитарно-гигиенических позиций (ПДК);
- оценку ресурсного потенциала атмосферы (ПЗА и ПВ);
- оценку степени влияния на определенные среды (почвенно-растительный и снеговой покров, воды);
- тенденцию и интенсивность процессов антропогенного развития данной природно-технической системы для выявления краткосрочных и долгосрочных эффектов воздействия;
- определение пространственного и временного масштабов возможных негативных последствий антропогенного воздействия.

Виды источников загрязнения атмосферы

По характеру загрязнителя выделяют 3 типа загрязнения воздуха:

- физическое - механическое (пыль, твердые частицы), радиоактивное (радиоактивное излучение и изотопы, электромагнитное (разнообразные виды электромагнитных волн, в том числе радиоволны), шумовое (различные громкие звуки и низкочастотные колебания) и тепловое загрязнение, такие как, выбросы теплого воздуха и т.п.;

-химическое - загрязнение газообразными веществами и аэрозолями. В настоящее время главными химическими загрязнителями атмосферы являются оксид углерода (IV), оксиды азота, диоксид серы, углеводороды, альдегиды, тяжелые металлы (Pb, Cu, Zn, Cd,

Cr), аммиак, атмосферная пыль и радиоактивные изотопы;

- биологические загрязнения – как правило, загрязнения микробной природы, такие как, загрязнение воздуха вегетативными формами и спорами бактерий и грибов, вирусами и т.д.

Природными источниками загрязнения являются вулканические извержения, пылевые бури, лесные пожары, пыль космического происхождения, частицы морской соли, продукты растительного, животного и микробного происхождения. Степень данного загрязнения рассматривается в качестве фона, малоизмененного в течении определенного периода времени.

Вулканическая и флюидная активность Земли является, пожалуй, самым главным природным процессом загрязнения приземного воздушного бассейна. Зачастую, масштабные извержения вулканов приводят к массовому и затяжному загрязнению воздуха. Об этом можно узнать из летописи и современных наблюдательных данных (например, извержение вулкана Пинатубо на Филиппинах в 1991 году). Это связано с тем, что в высокие слои атмосферы моментально выбрасывается огромное количество газов. При этом, на большой высоте подхватываются движущимися с большой скоростью воздушными потоками и быстро распространяются по всему миру. Продолжительность загрязненного состояния воздуха после масштабных вулканических извержений может достигать нескольких лет.

В результате хозяйственной деятельности человека выявляются антропогенные источники загрязнения окружающей среды. Они включают в себя:

1. Сжигание горючих ископаемых, сопровождающееся выбросом 5 млрд. тонн углекислого газа ежегодно. В следствии этого, получается, что за 100 лет содержание CO₂ возросло на 18 % (с 0,027 до 0,032%). За последние три десятилетия частота этих выбросов значительно увеличилась.

2. Работы теплоэлектростанций, в результате которых, при сжигании высокосернистых углей выделяются диоксид серы и мазута, что приводит к появлению кислотных дождей.

3. Выхлопы современных турбореактивных самолетов с оксидами азота и газообразными фторуглеродами из аэрозолей, приводящие к нарушению озонового слоя атмосферы.

4. Загрязнение взвешенными частицами (при шлифовке, упаковке и погрузке, от работы котельных, электростанций, шахт).

5. Выбросы предприятиями разнообразных газов.

6. Выбросы вредных веществ с переработанными газами одновременно с продуктами нормального окисления углеводородов (углекислого газа и воды). Выхлопные газы в свою очередь включают в себя:

-недогоревшие углеводороды (сажа);

-окись углерода (угарный газ);

-продукты окисления примесей, содержащихся в топливе;

-оксиды азота;

-твердые частицы;

-кислоты серные и угольные, образующиеся при конденсации водяных паров;

-антидетонационные и выносительные присадки и продукты их разрушения;

-фосфор;

- радиоактивные выбросы;
- метан.

7. Сжигание топлива в факельных печах. В следствии этого, возникает монооксид углерода – зодин из самых распространённых загрязняющих веществ.

8. Сжигание топлива в котлах и двигателях транспортных средств, которое сопровождается образованием оксидов азота, вызывающего смог. Под выхлопными газами (отходящие газы) подразумевают отработавшее в двигателе рабочее тело. Они представляют собой продукты окисления и неполного сгорания углеводородного топлива. Выбросы отходящих газов являются основной причиной превышения допустимых концентраций токсичных веществ и канцерогенов в воздухе больших городов, образования смогов, что в свою очередь часто приводит к отравлению в замкнутых пространствах.

Количество выбрасываемых в атмосферу автомобилями загрязняющих веществ, представляет собой массу выбросов газов и состав выхлопных газов.

Высокую опасность представляют оксиды азота, которые, приблизительно, в 10 раз опаснее угарного газа. Доля токсичности альдегидов невысокая, составляет примерно 4-5 % от общей токсичности отходящих газов. Токсичность различных углеводородов значительно отличается. Непредельные углеводороды в присутствии диоксида азота фотохимически окисляются и образуют токсичные кислородосодержащие соединения, т.е. смог.

Качество дожигания на современных катализаторах таково, что доля СО после катализатора обычно менее 0,1 %.

Содержащиеся в газах полициклические ароматические углеводороды являются сильными канцерогенами. Широко известным считается бензпирен, а также производные антрацена:

- 1,2-бензантрацен
- 1,2,6,7-дибензантрацен
- 5,10-диметил-1,2-бензантрацен

Кроме этого, при использовании сернистых бензинов в состав выхлопных газов могут входить оксиды серы, при использовании этилированного бензина - свинец (тетраэтилсвинец), бром, хлор, а также их соединения. Считается, что аэрозоли галоидных соединений свинца могут быть подвергнуты каталитических и фотохимических превращениях, так же образуя смога.

При длительном контакте со средой, отравленной выхлопными газами автомобилей, может произойти общее ослабление организма - иммунодефицит. Так же, газы сами по себе могут стать причиной различных заболеваний, таких как, дыхательной недостаточности, гайморита, ларинготрахеита, бронхита, пневмонии, рака легких. Одновременно с этим, отходящие газы вызывают атеросклероз сосудов головного мозга. Опосредованно через легочную патологию могут возникнуть и различные нарушения сердечно-сосудистой системы.

К основным загрязнителям относятся:

1) Окись углерода (СО) - бесцветный газ, который не имеет запаха, также известен как «угарный газ». Образуется в процессе неполного сгорания ископаемого топлива (угля, газа, нефти) при недостатке кислорода и низкой температуре. Кстати, 65% от всех выбросов приходится на транспорт, 21% - на мелких потребителей и бытовой сектор, а

14% - на промышленность. При вдыхании угарный газ за счет имеющейся в его молекуле двойной связи образует прочные комплексные соединения с гемоглобином крови человека и тем самым блокирует поступление кислорода в кровь.

2) Двуокись углерода (CO_2) - или углекислый газ, - бесцветный газ с кисловатым запахом и вкусом, является продуктом полного окисления углерода. Считается одним из парниковых газов. Диоксид углерода не токсичен, но не поддерживает дыхание. Большая концентрация в воздухе вызывает удушье, так же, как и недостаток углекислого газа.

3) Диоксид серы (SO_2) (диоксид серы, сернистый ангидрид) - бесцветный газ с резким запахом. Образуется в процессе сгорания серосодержащих ископаемых видов топлива, как правило, угля, а также при переработке сернистых руд. Он участвует в формировании кислотных дождей. Общемировой выброс SO_2 оценивается в 190 млн. тонн ежегодно. Продолжительное воздействие диоксида серы на человека может привести сначала к потере вкусовых ощущений, стесненному дыханию, а после этого - к воспалению или отеку лёгких, перебоям в сердечной деятельности, нарушению кровообращения и остановке дыхания.

4) Оксиды азота (оксид и диоксид азота) - газообразные вещества: монооксид азота NO и диоксид азота NO_2 объединяются одной общей формулой NO_x . При всех процессах горения образуются окислы азота, при этом, значительная их часть в виде оксида. Чем выше температура сгорания, тем интенсивнее происходит образование окислов азота. Следующим источником окислов азота выступают предприятия, которые производят азотные удобрения, азотную кислоту и нитраты, анилиновые красители, нитросоединения. Количество окислов азота, которые поступают в атмосферу, составляет 65 млн. тонн ежегодно. От общего количества выбрасываемых в атмосферу оксидов азота на транспорт приходится 55%, на энергетику - 28%, на промышленные предприятия - 14%, на мелких потребителей и бытовой сектор - 3%.

5) Озон (O_3) - газ с характерным запахом, более сильный окислитель, чем кислород. Он относится к наиболее токсичным из всех обычных загрязнителей. В нижних слоях атмосферы озон формируется в результате фотохимических процессов с участием диоксида азота и летучих органических соединений.

6) Углеводороды-химические соединения углерода и водорода. Они включают в себя тысячи разнообразных загрязняющих воздух веществ, которые содержатся в несгоревших жидкостях, используемых в составе промышленных растворителей и т.д.

7) Свинец (Pb) - серебристо-серый металл, токсичен в любых формах. Часто применяется для производства красок, боеприпасов, типографского сплава и др. Примерно 60% всемирного производства свинца ежегодно тратится на создание кислотных аккумуляторов. При этом, главными источниками (около 80%) загрязнения воздуха соединениями свинца считаются отходящие газы автомобилей, использующих этилированный бензин. При попадании в организм свинец накапливается в костях, вызывая их разрушение.

8) Сажа попадает в категорию вредных частиц для легких. Это объясняется тем, что частицы менее пяти микрон в диаметре не проходят фильтрацию в верхних дыхательных путях. Дым от дизельных двигателей, в состав которого входит в большей степени сажа, определяется как особо опасный, так как его частицы, как известно, вызывают рак.

9) Альдегиды так же являются токсичными, могут накапливаться в организме. В дополнение к общетоксичному действию можно добавить раздражающее и

нейротоксическое действие. Эффект зависит от молекулярной массы: чем она больше, тем меньше раздражающее действие, но более сильный наркотический эффект. Следует отметить, что ненасыщенные альдегиды более токсичны, чем насыщенные. Некоторые из них имеют канцерогенные свойства.

10) Бензапирен считается более классическим химическим канцерогеном, он опасен для человека даже при малой концентрации, так как имеет свойство биоаккумуляции. Являясь химически сравнительно стабильным, бензапирен может длительно мигрировать от одного объекта к другому. В итоге, большинство объектов и процессов в окружающей среде, которые не обладают способностью синтезировать бензапирен, оказываются вторичными источниками. Еще одно свойство, которым обладает бензапирен – это мутагенное действие.

11) Промышленные пыли в зависимости от механизма их образования можно подразделить на 4 класса:

- механические пыли, образующихся путем измельчения продукта в ходе технологического процесса;

- возгоны, которые образуются в процессе объемной конденсации паров веществ при охлаждении газа, протекающего через технологический аппарат, установку или агрегат;

- летучие золы представляют собой содержащиеся в дымовых газах во взвешенном состоянии несгораемые остатки топлива, происходит из его минеральных примесей при горении;

- промышленная сажа, в ее состав входит твердый высокодисперсный углерод, образующийся при неполном сгорании или термическом разложении углеводородов.

12) Смог (от англ. Smoky fog, - "дымовой туман") - аэрозоль, который состоит из дыма, тумана и пыли. Является одним из видов загрязнения атмосферы в крупномасштабных городах и промышленных центрах. Изначально, понятие смог означало дым, созданный путем сжигания большого количества угля (смесь дыма и диоксида серы SO_2). В 1950-х годах, был представлен новый вид смога - фотохимический, являющийся результатом смешения в атмосфере таких загрязняющих веществ, как:

- оксид азота, например, диоксид азота (продукты горения ископаемого топлива);

- тропосферный (приземный) озон;

- летучие органические вещества (пары бензина, красок, растворителей, пестицидов и других химикатов);

- перекиси нитратов.

Основными загрязнителями атмосферы в жилых помещениях являются пыль и табачный дым, окиси углерода и двуокиси углерода, двуокись азота, радон и тяжелые металлы, инсектициды, дезодоранты, синтетические моющие средства, аэрозоли лекарств, микробы и бактерии.

Практическая работа № 3

Объем 2 часа

Тема: «Определение зоны активного загрязнения ТЭС»

Порядок выполнения практической работы

1. Ознакомиться с основными теоретическими положениями
2. Ответить на поставленные вопросы.

3. Заполнить таблицу 1.

Таблица 1 – Ответы на тестовые задания

№ варианта тестового задания	№ вопроса тестового задания вариант ответа	вариант ответа

Практическая работа № 4

Объем 2 часа

Тема: Составление и анализ принципиальной технологической блок-схемы конкретного производства.

Цель задания: Выявить степень экологической опасности или доказать экологическую безопасность заданного способа производства или технологии.

Основные положения: При экологическом обосновании выбора способа производства и технологии сделать акцент на оценке экологичности проекта на основе действующих технологи-ческих нормативов использования сырья и ресурсов, отходности, санитарно-гигиенических и других нормативов для природных сред; доказать экологическую безопасность (или оценить степень экологической опасности) проектируемой технологии, разработать меры обеспечения экологической безопасности проектируемой технологии и способа производства, а также дать оценку экологической опасности продукции и отходов.

При сравнении технологических решений по разработке экологически безопасных технологий необходимо оценить технологическую уникальность промышленного объекта по зарубежным аналогам, привести сведения о действующих аналогах и технологических альтернативах за рубежом.

При анализе выходов технологии в природную среду особое внимание следует обратить на качественный и количественный состав выбросов в атмосферу, сброс в воду, захоронение про-мышленных отходов в почве, физические, химические, термические воздействия. Расчет индекса экологической опасности производства и коэффициентов токсичности выбросов, сбросов, отходов позволит сравнить показатели альтернативных проектов и выбрать из них экологически безопасный.

Экологическая опасность технологий оценивается с трех позиций: землеемкости, т.е. раз-мера территории, занятой собственно техникой и зоной ее отрицательного воздействия на ланд-шафт; ресурсоемкости, т. е. размером изымаемого вещества и энергии; отходности, определяемой материальным потоком техногенных веществ в природу, который оценивается количеством при-ходящего вещества в единицах объема или массы на единицу площади. Все эти показатели удель-ные, т. е. рассчитываются на единицу мощности либо на единицу продукции. Степень экологи-ческой опасности при контроле за размерами извлеченных из природной среды веществ для техно-логических целей оценивается превышением абсолютных показателей ресурсопотребления над нормативами.

Последовательность оценки альтернативных способов производства и технологии для че-ловека и ландшафта на основе действующих нормативов:

- 1 Оценка технологической уникальности объекта по технологическим аналогам за рубе-жом.
- 2 Оценка экологичности способа производства.
- 3 Оценка экологичности технических и технологических параметров основных технологи-ческих переделов.
- 4 Оценка экологической опасности продукции, ее использования и хранения.
- 5 Оценка экологической опасности хранения и использования отходов.
- 6 Соблюдение нормативов технологии сырья.
- 7 Соблюдение нормативов использования территории (землеемкость).
- 8 Соблюдение нормативов использования ресурсов (ресурсоемкость).
- 9 Соблюдение нормативов выбросов в природную среду (отходность).
- 10 Соблюдение санитарно-гигиенических нормативов.
- 11 Соблюдение нормативов, ограничения, допустимые условия.
- 12 Определение превышения над зональными нормативами для ландшафтов.
- 13 Определение степени экологической опасности технологий.
- 14 Разработка технологической альтернативы.

Практическая работа № 5

Объем 2 часа

Тема: «Анализ технологического процесса экологически чистого производства (по переработке шин и др.)»

Порядок выполнения практической работы

1. Ознакомиться с основными теоретическими положениями анализа технологического процесса экологически чистого производства (по переработке шин и др.)
2. Ответить на поставленные вопросы.
3. Заполнить таблицу 1.

Таблица 1 – Ответы на тестовые задания

№ варианта тестового задания	№ вопроса тестового задания вариант ответа	вариант ответа

Практическая работа № 6

Объем 2 часа

Тема: «Проведение инвентаризации источников воздействия на окружающую среду конкретного производства»

Порядок выполнения практической работы

1. Ознакомиться с основными теоретическими положениями проведения инвентаризации источников воздействия на окружающую среду конкретного производства
2. Ответить на поставленные вопросы.
3. Заполнить таблицу 1.

Таблица 1 – Ответы на тестовые задания

№ варианта тестового задания	№ вопроса тестового задания вариант ответа	вариант ответа

Практическая работа № 7

Объем 2 часа

Тема: «Выбор и расчет устройств для очистки газов»

Порядок выполнения практической работы

1. Изучить теоретическую часть, цель работы, приборы и оборудование.
2. Внимательно прочитать работу, определить главное.
3. Ответить на поставленные вопросы.
4. Заполнить таблицу 1.

Таблица 1 – Ответы на тестовые задания

№ варианта тестового задания	№ вопроса тестового задания вариант ответа	вариант ответа

Практическая работа № 8

Объем 2 часа

Тема: «Оценка шумового воздействия»

Порядок выполнения практической работы

1. Изучить теоретическую часть, цель работы, приборы и оборудование.
2. Внимательно прочитать работу, определить главное.
3. Записать в тетрадь цель работы, приборы и оборудование, и краткую методику определения параметров шума.
4. Измерить уровень шума, включив источник шума.
5. Поставить перегородку (используя различные материалы) и произвести измерения уровня шума.
6. Заполнить таблицу, сравнить полученные данные.
7. Сделать выводы.
8. Подготовить ответы на контрольные вопросы.

Производственный шум

Производственный шум представляет собой совокупность всяких нежелательных звуков. Интенсивный шум приводит к тугоухости, а иногда и полной глухоте.

Действуя на органы слуха, шум влияет опосредованно через нервную систему на другие анализаторы, в частности, на светочувствительный аппарат.

Основными характеристиками шума являются частота звуковых колебаний, звуковое давление и интенсивность звука.

Частота звуковых колебаний, воспринимаемых человеческим ухом, находится в пределах от 16 Гц до 20 кГц, а звуки, лежащие в этом интервале частот, называются акустическими (акустика гр. *akustikos* - слуховой), т.е. слышимыми. Колебания с частотой менее 16 Гц, так же как и более 20 кГц, человеческим ухом не воспринимаются. Звуковые колебания с частотой менее 16 Гц называются инфразвуковыми, а колебания с частотой более 20 кГц – ультразвуковыми.

Таблица 1 – Ответы на тестовые задания

№ варианта тестового задания	№ вопроса тестового задания вариант ответа	вариант ответа

Практическая работа № 9

Объем 2 часа

Тема: «Расчет замкнутой системы водоснабжения»

Порядок выполнения практической работы

1. Изучить теоретическую часть, цель работы
2. Внимательно прочитать работу, определить главное.
3. Ответить на поставленные вопросы.
4. Заполнить таблицу 1.

Таблица 1 – Ответы на тестовые задания

№ варианта тестового задания	№ вопроса тестового задания вариант ответа	вариант ответа

Практическая работа № 10

Объем 2 часа

Тема: «Расчет оборотной системы предприятия»

Порядок выполнения практической работы

1. Ознакомиться с основными теоретическими положениями экологических проблем ТЭК, транспорта и основных отраслей промышленности
2. Ответить на поставленные вопросы.
3. Заполнить таблицу 1.

Таблица 1 – Ответы на тестовые задания

№ варианта тестового задания	№ вопроса тестового задания вариант ответа	вариант ответа

Практическая работа № 11

Объем 2 часа

Тема: «Определение необходимой степени очистки сточных вод.»

Порядок выполнения практической работы

1. Ознакомиться с основными теоретическими положениями экологических проблем ТЭК, транспорта и основных отраслей промышленности

2. Ответить на поставленные вопросы.

3. Заполнить таблицу 1.

Таблица 1 – Ответы на тестовые задания

№ варианта тестового задания	№ вопроса тестового задания вариант ответа	вариант ответа

Практическая работа № 12

Объем 2 часа

Тема: Изучение структуры и содержания экологического паспорта предприятия

Цель задания:

1. Изучить экологический паспорт промышленного предприятия.

2. Изучить экологический паспорт территории.

3. Изучить декларацию промышленной безопасности.

4. Изучить экологическую отчетность.

Контрольные вопросы

1. Какова структура экологического паспорта?

2. Проведите экспресс-экспертизу соответствия экологического паспорта реального промышленного предприятия государственному стандарту «Экологический паспорт промышленного предприятия».

3. Используя экологический паспорт реального промышленного объекта, составьте «Декларацию промышленной безопасности»

Краткие методические указания

Для выполнения заданий необходимо ознакомиться с презентацией к соответствующей теме, содержанием соответствующих разделов в основной и дополнительной литературе из перечня источников, приведенных в рабочей программе дисциплины.

Практическая работа № 13

Объем 2 часа

Тема: Составление отчета об охране атмосферного воздуха по форме 2 ТП (воздух)

Цель задания:

1. Оценить природный потенциал загрязнения атмосферы в регионе размещения, используя фрагмент карты.

2 Используя картосхему районирования территории по ПЗА и текстовую характеристику к ней, дать характеристику ПЗА в регионе размещения.

3 Сравнить условия рассеивания выбросов в атмосфере региона с худшими условиями рас-пространения загрязнителей на территории России.

Основные положения:

Природный потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА) — совокупность метеорологических и климатических факторов, определяющих условия рассеивания выбросов в атмосфере и ее само-очищение.

При районировании территории по ПЗА учитываются характеристики воздушного переноса (направление, абсолютные значения, интенсивность); факторы, способствующие загрязнению атмосферы (штили, туманы, изотермические инверсии, опасные скорости ветра); факторы, способствующие самоочищению атмосферы (осадки, грады, суммарная радиация, доза ультрафиолетовой радиации, безморозный период и т.д.).

Практическая работа № 14

Объем 2 часа

Тема: Составление отчета об использовании воды по форме 2ТП (водхоз)

Цель задания:

Для выполнения заданий необходимо ознакомиться с презентацией к соответствующей теме, содержанием соответствующих разделов в основной и дополнительной литературе из перечня источников, приведенных в рабочей программе дисциплины.

Практическая работа № 15

Объем 2 часа

Тема: Экономическая оценка природных ресурсов: земли, лесных богатств, других биологических ресурсов, минерально-сырьевых и топливно-энергетических ресурсов

Цель задания:

Краткие методические указания

Для выполнения заданий необходимо ознакомиться с презентацией к соответствующей теме, содержанием соответствующих разделов в основной и дополнительной литературе из перечня источников, приведенных в рабочей программе дисциплины.

Практическая работа № 16

Объем 2 часа

Тема: Знакомство с методикой определения ущерба, причиняемого хозяйству загрязнением окружающей природной среды. Определение ущерба. Первичный эффект. Решение задач.

Цель задания:

Краткие методические указания

Для выполнения заданий необходимо ознакомиться с презентацией к соответствующей теме, содержанием соответствующих разделов в основной и дополнительной литературе из перечня источников, приведенных в рабочей программе дисциплины.

Практическая работа № 17

Объем 2 часа

Тема: Расчет платы за пользование природными ресурсами

Цель задания:

Краткие методические указания

Для выполнения заданий необходимо ознакомиться с презентацией к соответствующей теме, содержанием соответствующих разделов в основной и дополнительной литературе из перечня источников, приведенных в рабочей программе дисциплины.

Практическая работа № 18

Объем 2 часа

Тема: Расчет платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками

Цель задания:

Для выполнения заданий необходимо ознакомиться с презентацией к соответствующей теме, содержанием соответствующих разделов в основной и дополнительной литературе из перечня источников, приведенных в рабочей программе дисциплины.

Практическая работа № 19

Объем 2 часа

Тема: Расчет экономической эффективности природоохранных мероприятий

Цель задания:

1. Ознакомиться с основными теоретическими положениями экономической эффективности природоохранных мероприятий

2. Ответить на поставленные вопросы.

3. Заполнить таблицу 1.

Таблица 1 – Ответы на тестовые задания

№ варианта тестового задания	№ вопроса тестового задания вариант ответа	вариант ответа

Для выполнения заданий необходимо ознакомиться с презентацией к соответствующей теме, содержанием соответствующих разделов в основной и дополнительной литературе из перечня источников, приведенных в рабочей программе дисциплины.

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Башкирский государственный педагогический университет им.М.Акумуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к самостоятельным работам

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов
дисциплина: МДК 02.01 Организация и проведение экологического мониторинга и
контроля в организациях

разработал: Бикмаева А.Р.
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акумуллы

Пояснительная записка

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем.

Самостоятельная работа студентов является одной из основных форм внеаудиторной работы при реализации учебных планов и программ.

Целью дисциплины «МДК 02.01 Организация и проведение экологического мониторинга и контроля в организациях» является освоение вида деятельности «Производственный экологический контроль».

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Целью самостоятельной работы студентов является: овладение практическими знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение теоретического и лекционного материала, а также основной и дополнительной литературы при подготовке к практическим занятиям, написании докладов;
- подготовка к контрольным работам по темам, предусмотренным программой дисциплины;
- выполнение индивидуальных заданий по отдельным темам дисциплины

Этапы самостоятельной работы студентов:

1. поиск в литературе и изучение теоретического материала на предложенные преподавателем темы и вопросы;
2. анализ полученной информации из основной и дополнительной литературы;
3. запоминание терминов и понятий;
4. составление плана ответа на каждый вопрос.

Виды и содержание самостоятельной работы студента; формы контроля

№п/п	Наименование разделов и тем дисциплины, их краткое содержание; вид самостоятельной работы	Форма контроля	Количество часов
1.	Раздел 1 Раздел 1. Производственный экологический контроль производственных процессов Подготовка докладов по темам: 8. Влияние металлургической промышленности на окружающую среду. 9. Влияние производства минеральных удобрений на окружающую среду. 10. Влияние машиностроительного комплекса на окружающую среду. 11. Влияние энергетики на окружающую среду. 12. Влияние целлюлозно- бумажной	Доклад, презентация	17

	промышленности на окружающую среду. 13. Влияние нефтедобывающей промышленности на окружающую среду. 14. Влияние нефтеперерабатывающей промышленности на окружающую среду. 15. Влияние деревообрабатывающей промышленности на окружающую среду. 16. Влияние угольной промышленности на окружающую среду. 17. Влияние пищевой промышленности на окружающую среду. 18. Влияние легкой промышленности на окружающую среду. 19. Влияние атомной промышленности на окружающую среду. 20. Влияние химической промышленности на окружающую среду. 21. Влияние сельскохозяйственного комплекса на окружающую среду. 22. Влияние транспорта на окружающую среду. 23. Влияние цветной металлургии на окружающую среду. 24. Влияние автозаправочных станций на окружающую среду. 25. Влияние автомагистралей на окружающую среду. 26. Влияние нефтехимических предприятий на окружающую среду. 27. Влияние строительного комплекса на окружающую среду. 28. Влияние автомобильных предприятий на окружающую среду. 29. Влияние текстильной промышленности на окружающую среду. 30. Теоретические основы защиты окружающей среды. 31. Снижение негативного воздействия предприятий на окружающую среду. 32. Безотходное производство- основа рационального природопользования. 33. Отчетная документация предприятия по воздействию на		

	окружающую среду. 34. Организация производственного экологического контроля на предприятии. 35. Источники загрязнения биосферы. 36. Приборы контроля качества окружающей среды. 37. Нормативные документы по охране окружающей среды. 38. Воздействие АЭС на окружающую среду.		

Рекомендации по составлению доклада

Регламент устного публичного выступления – не более 10 минут. Искусство устного выступления состоит не только в отличном знании предмета речи, но и в умении преподнести свои мысли и убеждения правильно и упорядоченно, красноречиво и увлекательно. Любое устное выступление должно удовлетворять *трем основным критериям*, которые в конечном итоге и приводят к успеху: это критерий правильности, т.е. соответствия языковым нормам, критерий смысловой адекватности, т.е. соответствия содержания выступления реальности, и критерий эффективности, т.е. соответствия достигнутых результатов поставленной цели. Работу по подготовке устного выступления можно разделить на два основных этапа: докоммуникативный этап (подготовка выступления) и коммуникативный этап (взаимодействие с аудиторией). Работа по подготовке устного выступления начинается с формулировки темы. Лучше всего тему сформулировать таким образом, чтобы ее первое слово обозначало наименование полученного в ходе выполнения проекта научного результата (например, «Технология изготовления...», «Модель развития...», «Система управления...», «Методика выявления...» и пр.). Тема выступления не должна быть перегруженной, нельзя "объять необъятное", охват большого количества вопросов приведет к их беглому перечислению, к декларативности вместо глубокого анализа. Неудачные формулировки - слишком длинные или слишком краткие и общие, очень банальные и скучные, не содержащие проблемы, оторванные от дальнейшего текста и т.д. Само выступление должно состоять из трех частей – вступления (10-15% общего времени), основной части (60-70%) и заключения (20-25%).

Вступление включает в себя представление авторов (фамилия, имя отчество, при необходимости место учебы/работы, статус), название доклада, расшифровку подзаголовка с целью точного определения содержания выступления, четкое определение стержневой идеи. Стержневая идея проекта понимается как основной тезис, ключевое положение. Стержневая идея дает возможность задать определенную тональность выступлению. Сформулировать основной тезис означает ответить на вопрос, зачем говорить (цель) и о чем говорить (средства достижения цели). Требования к основному тезису выступления:

- фраза должна утверждать главную мысль и соответствовать цели выступления;
- суждение должно быть кратким, ясным, легко удерживаться в кратковременной памяти;
- мысль должна пониматься однозначно, не заключать в себе противоречия.

В речи может быть несколько стержневых идей, но не более трех. Самая частая ошибка в начале речи – либо извиняться, либо заявлять о своей неопытности. Результатом вступления должны быть заинтересованность слушателей, внимание и расположенность к презентатору и будущей теме. К аргументации в пользу стержневой идеи доклада можно привлекать фото-, видеофрагменты, аудиозаписи,

фактологический материал. Цифровые данные для облегчения восприятия лучше демонстрировать посредством таблиц и графиков, а не злоупотреблять их зачитыванием. Лучше всего, когда в устном выступлении количество цифрового материала ограничено, на него лучше ссылаться, а не приводить полностью, так как обилие цифр скорее утомляет слушателей, нежели вызывает интерес.

План развития основной части должен быть ясным. Должно быть отобрано оптимальное количество фактов и необходимых примеров. В научном выступлении принято такое употребление форм слов: чаще используются глаголы настоящего времени во «вневременном» значении, возвратные и безличные глаголы, преобладание форм 3-го лица глагола, форм несовершенного вида, используются неопределенно-личные предложения. Перед тем как использовать в своей презентации корпоративный и специализированный жаргон или термины, вы должны быть уверены, что аудитория поймет, о чем вы говорите. Если использование специальных терминов и слов, которые часть аудитории может не понять, необходимо, то постарайтесь дать краткую характеристику каждому из них, когда употребляете их в процессе презентации впервые. Самые частые ошибки в основной части доклада - выход за пределы рассматриваемых вопросов, перекрывание пунктов плана, усложнение отдельных положений речи, а также перегрузка текста теоретическими рассуждениями, обилие затронутых вопросов (декларативность, бездоказательность), отсутствие связи между частями выступления, несоразмерность частей выступления (затянутое вступление, скомканность основных положений, заключения).

В заключении необходимо сформулировать выводы, которые следуют из основной идеи (идей) выступления. Правильно построенное заключение способствует хорошему впечатлению от выступления в целом. В заключении имеет смысл повторить стержневую идею и, кроме того, вновь (в кратком виде) вернуться к тем моментам основной части, которые вызвали интерес слушателей. Закончить выступление можно решительным заявлением. Вступление и заключение требуют обязательной подготовки, их труднее всего создавать на ходу. Психологи доказали, что лучше всего запоминается сказанное в начале и в конце доклада ("закон края"), поэтому вступление должно привлечь внимание слушателей, заинтересовать их, подготовить к восприятию темы, ввести в нее (не вступление важно само по себе, а его соотнесение с остальными частями), а заключение должно обобщить в сжатом виде все сказанное, усилить и сгустить основную мысль, оно должно быть таким, "чтобы слушатели почувствовали, что дальше говорить нечего" (А.Ф. Кони). В ключевых высказываниях следует использовать фразы, программирующие заинтересованность. Вот некоторые обороты, способствующие повышению интереса: - «Это Вам позволит...» - «Благодаря этому вы получите...» - «Это позволит избежать...» - «Это повышает Ваши...» - «Это дает Вам дополнительно...» - «Это делает вас...» - «За счет этого вы можете...»

После подготовки текста / плана выступления полезно проконтролировать себя вопросами:

- Вызывает ли мое выступление интерес?
- Достаточно ли я знаю по данному вопросу, и имеется ли у меня достаточно данных?
- Смогу ли я закончить выступление в отведенное время?
- Соответствует ли мое выступление уровню моих знаний и опыту?

При подготовке к выступлению необходимо выбрать способ выступления: устное изложение с опорой на конспект (опорой могут также служить заранее подготовленные слайды) или чтение подготовленного текста. Отметим, однако, что чтение заранее написанного текста значительно уменьшает влияние выступления на аудиторию. Запоминание написанного текста заметно сковывает

выступающего и привязывает к заранее составленному плану, не давая возможности откликаться на реакцию аудитории. Общеизвестно, что бесстрастная и вялая речь не вызывает отклика у слушателей, какой бы интересной и важной темы она ни касалась. И наоборот, иной раз даже не совсем складное выступление может затронуть аудиторию, если оратор говорит об актуальной проблеме, если аудитория чувствует компетентность выступающего. Яркая, энергичная речь, отражающая увлеченность оратора, его уверенность, обладает значительной внушающей силой.

Во время выступления важно постоянно контролировать реакцию слушателей. Внимательность и наблюдательность в сочетании с опытом позволяют оратору уловить настроение публики. Возможно, рассмотрение некоторых вопросов придется сократить или вовсе отказаться от них. Часто удачная шутка может разрядить атмосферу. После выступления нужно быть готовым к ответам на возникшие у аудитории вопросы.

2.3. Информационное обеспечение реализации программы Основные источники:

Вершинин, В. Л. Экология города : учебное пособие для СПО / В. Л. Вершинин. — 3-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 87 с. — ISBN 978-5-4488-0417-5, 978-5-7996- 2895-6. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspro.ru/books/87909>

2. Ветошкин, А. Г. Технические средства инженерной экологии. Краткий курс : учебное пособие для спо / А. Г. Ветошкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 424 с. — ISBN 978-5-8114-8140-8. — Текст : электронный // Лань

: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173129> (дата обращения: 09.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Горшенина, Е. Л. Управление техносферной безопасностью : учебное пособие для СПО / Е. Л. Горшенина. — Саратов : Профобразование, 2020. — 192 с. — ISBN 978-5-4488-0610-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspro.ru/books/92187>

4. Каракеян, В. И. Мониторинг загрязнения окружающей среды : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Каракеян, Е. А. Севрюкова ; под общей редакцией В. И. Каракеяна. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02861-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/433760> (дата обращения: 19.11.2021).

5. Каракеян, В. И. Экономика природопользования : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Каракеян. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 478 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-4371-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469696> (дата обращения: 19.11.2021).

6. Ларионов, Н. М. Промышленная экология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 382 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07526-7.

— Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471822> (дата обращения: 19.11.2021).

7. Стурман, В. И. Оценка воздействия на окружающую среду : учебное пособие для спо / В. И. Стурман. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 248 с. — ISBN 978-5-8114-7922-1. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180783> (дата обращения: 09.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Федеральный закон РФ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ (действующая редакция).

2. Федеральный закон «О радиационной безопасности населения» от 09.01.1996 № 3-ФЗ (действующая редакция).
3. Федеральный закон РФ «О недрах» от 21.02.1992 № 2395-1 (действующая редакция).
4. Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 № 96-ФЗ (действующая редакция).
5. Водный кодекс Российской Федерации, от 03.06.2006 № 74-ФЗ (действующая редакция).
6. Земельный кодекс Российской Федерации, от 25.10.2001 № 136-ФЗ (действующая редакция).
7. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 № 200-ФЗ (действующая редакция).
7. ГОСТ Р 56062-2014. Производственный экологический контроль. Общие положения.
8. ГОСТ Р 8.589-2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Контроль загрязнения окружающей природной среды. Метрологическое обеспечение. Основные положения.
9. ГОСТ Р 56061-2014 Производственный экологический контроль. Требования к программе производственного экологического контроля
10. ГОСТ Р 56059-2014 Производственный экологический мониторинг. Общие положения
11. ГОСТ Р 56828.38-2018. Наилучшие доступные технологии. Окружающая среда. Термины и определения
12. ГОСТ 30772-2001. Ресурсосбережение. Обращение с отходами.
13. ГОСТ Р 59057-2020 Охрана окружающей среды. Земли. Общие требования по рекультивации нарушенных земель.
8. Р 52.24.353-2012 Отбор проб поверхностных вод суши и очищенных сточных вод.
9. РД 52.24.394-2012 Массовая концентрация аммонийного азота в водах. Методика измерений потенциометрическим методом с ионоселективными электродами.
10. РД 52.24.402-2011 Массовая концентрация хлоридов в водах. Методика измерений меркуметрическим методом.
11. РД 52.24.421-2012 Химическое потребление кислорода в водах. Методика измерений титриметрическим методом.
12. РД 52.24.528-2012 Массовая концентрация нитратов в водах. Методика измерений фотометрическим методом с сульфаниламидом и N-(1-нафтил) этилендиамина дигидрохлоридом после восстановления сульфатом гидразина. Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 481 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10238-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495206> (дата обращения: 16.02.2023).

12. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 132 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10239-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495207> (дата обращения: 16.02.2023).

13. Ивашкина, Л. М. Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия : учебное пособие / Л. М. Ивашкина. — Брянск : Брянский ГАУ, 2023. — 99 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133140> (дата обращения: 16.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Нормативные документы по стандартизации:

15. Закон РФ «О стандартизации»
16. ГОСТ Р 1.0 – 92. Государственная система стандартизации Российской Федерации. Основные положения
17. ГОСТ Р 1.2—92. Государственная система стандартизации Российской Федерации. Порядок разработки государственных стандартов
18. ГОСТ Р 1.4—93. Государственная система стандартизации Российской Федерации. Стандарты отраслей, стандарты предприятий, стандарты научно-технических, инженерных обществ и других общественных объединений. Общие положения

19. ГОСТ Р 1.5—92. Государственная система стандартизации Российской Федерации. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов

20. ГОСТ Р 1.8—95. Государственная система стандартизации Российской Федерации. Порядок разработки и применения межгосударственных стандартов

21. ГОСТ Р 1.9—95. Государственная система стандартизации Российской Федерации. Порядок маркирования продукции и услуг знаком соответствия государственным стандартам

9. ИСО/МЭК 2. Общие термины и определения в области стандартизации и смежных видов деятельности

Нормативные документы по метрологии:

33. Закон РФ “Об обеспечении единства измерений”

34. ГОСТ Р 8.000 – 00. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Общие положения

35. ГОСТ 8.417-81. ГСИ. Единицы физических величин

36. ГОСТ Р 8.563 – 96. ГСИ. Методики выполнения измерений

37. ГОСТ Р 8.568 – 97. ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения

38. ГОСТ 8.009 – 84 ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений;

39. ГОСТ 8.050 – 73. ГСИ. Нормальные условия выполнения линейных и угловых измерений

40. ГОСТ 8.051 – 81. ГСИ. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм

41. ГОСТ 8.061 – 81. ГСИ. Поверочные схемы. Содержание и построение

42. ГОСТ 8.207 – 76. ГСИ. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения

43. ГОСТ 8.326 – 89. ГСИ. Метрологическая аттестация средств измерений

44. ГОСТ 8.395 – 80. ГСИ. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования
Продолжение прил. 2

45. ГОСТ 8.437 – 81. ГСИ. Системы информационно-измерительные. Метрологическое обеспечение. Основные положения

46. ГОСТ 8.508 – 84. ГСИ. Метрологические характеристики средств измерений и точностные характеристики средств автоматизации ГСП. Общие методы оценки и контроля

47. ГОСТ 8.549 – 86. ГСИ. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм с неуказанными допусками

48. ИСО 10012-1:1992. Требования, гарантирующие качество измерительного оборудования

Нормативные документы по сертификации:

14. Закон РФ «О техническом регулировании»

15. Закон РФ «О защите прав потребителей»

16. Закон РФ «О санитарно- гигиеническом благополучии населения»

Интернет-ресурсы:

1. Онлайн-доступ из сетевых версий КонсультантПлюс
<http://www.consultant.ru/>

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Башкирский государственный педагогический университет им.М.Акумуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов
дисциплина: МДК 03.01 Организация учета и контроля обращения с отходами

разработал: Цветкова Ю.В.
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акумуллы

Практическая работа №1. Динамика образования и использования отходов в России

По представленным статистическим данным выполнить оценку динамики образования отходов в России, дополнив данные до текущего года самостоятельно на основе доступной статистической информации. При оформлении работы и выводов необходимо использовать графический и презентационный материал.

Самостоятельно выполнить анализ динамики образования и использования отходов в регионах (округах) России. Задание выполняется группами по 2 человека. Полученные результаты и выводы оформить в виде презентации и развернутого доклада.

Образование и использование важнейших видов отходов в экономике России, млн т (первая строка - объем образования отхода, вторая строка - объем использования отхода)

Вид отходов	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Лом черных металлов	46,35	40,02	33,83	27,3	20,94	20,11	18,05	20,35	18,03	22,02	25,3	25,3
	46,35	40,02	33,83	27,3	24,42	23,98	21,9	17,91	18,35	18,88	21,56	51,64
Древесные отходы	33,9	27	23,76	17,34	15,6	13,67	11,27	9,91	9,48	11,25	11,56	12,02
	25,8	21,6	18,6	14,4	10,2	9,58	7,89	6,94	6,64	7,88	8,1	8,42
Шины изношенные	1,12	0,06	1,1	1	0,8	0,7	0,7064	0,6641	0,8408	0,886	0,756	0,8753
	0,097	0,052	0,04	0,036	0,036	0,027	0,0344	0,0352	0,029	0,0333	0,0352	0,0364
Текстильные отходы	0,645	0,46	0,37	0,3	0,23	0,22	0,1978	0,2299	0,2222	0,1809	0,2551	0,2581
	0,486	0,375	0,24	0,19	0,115	0,095	0,0766	0,0811	0,0722	0,0781	0,1125	0,1139
Полимерные отходы	0,72	0,64	0,54	0,475	0,35	0,38	0,459	0,764	0,785	0,515	0,549	0,565
	0,169	0,149	0,12	0,075	0,071	0,049	0,037	0,044	0,046	0,045	0,046	0,046
Макулатура	2,5	2,1	1,45	1	0,85	0,95	0,97	0,89	0,89	1,07	1,08	1,1
	1,62	1,42	0,88	0,8	0,59	0,56	0,45	0,46	0,5	0,63	0,62	0,64
Стеклобой	0,39	0,37	0,32	0,31	0,29	0,32	0,218	0,212	0,197	0,183	0,178	0,182
	0,36	0,33	0,27	0,26	0,23	0,269	0,183	0,178	0,166	0,154	0,15	0,153

Промышленность	2002 г.	2003 г.	2004 г.
Всего	1989,2	2570,6	2599,4
Угольная	1053,7	1243,4	1442,9
Цветная металлургия	250,8	424,9	459,3
Черная металлургия	398,4	477,5	429
Химическая и нефтехимическая	116,4	120,3	133,2
Электроэнергетика	57,4	73,1	57,5
Строительных материалов	80,4	149,8	34
Пищевая	9	30,8	15,8
Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная	9,2	25,4	12,9
Машиностроение и металлообработка	7,3	7	7,9

Нефтеперерабатывающая	1,6	0,9	1
Нефтедобывающая	0,9	1,4	0,6
Легкая	0,2	0,3	0,3
Газовая	0,2	0,3	0,1
Прочие отрасли	3,7	15,5	4,9

1. Критерии оценивания:

Уровень освоения	Критерии
85-100 баллов (оценка «отлично»)	Выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, умеет аргументировать полученные результаты и представлять их в виде оформленных выводов.
70-84 баллов (оценка «хорошо»)	Выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, при решении задач не нарушает ход выполнения, но при этом допускает неточности в математических расчетах, полученные результаты затрудняется представить в виде выводов или выводы не полностью отражают полученные результаты.
50-69 баллов (оценка «удовлетворительно»)	Выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, не может полученный результат представить в виде четко сформулированного вывода.
0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)	Выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

2. Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельной подготовки:

1. Особенности образования и использования отходов в России: по отраслям промышленности, по видам деятельности, по регионам.
2. Формирование системы обращения с отходами в промышленных и аграрных регионах.

Практическая работа №2. **Определение класса опасности промышленных отходов**

Экологическая опасность отхода – качество, которое представляет собой совокупность опасных свойств, находящихся в функциональном единстве и способных оказывать отрицательное воздействие на окружающую среду и человека.

Опасные отходы – отходы, содержащие в своем составе вещества, которые обладают одним из опасных свойств (таким как токсичность, инфекционность, взрывчатость, пожароопасность, высокая реакционная способность) и присутствуют в таком количестве и в таком виде, что представляют непосредственную или потенциальную опасность для здоровья людей или окружающей среды как самостоятельно, так и при вступлении в контакт с другими веществами.

Класс опасности отхода – характеристика относительной экологической опасности отхода, выраженная в виде числа, которому соответствует определенное значение индекса опасности отхода. Установленный класс опасности отхода определяет требования к выбору тары, способам хранения, транспортировки отходов и к объектам размещения отходов. В зависимости от класса опасности устанавливается норматив платы за размещение отходов. Определение класса опасности промышленных отходов осуществляется на основании расчета индекса опасности.

Индекс опасности отходов – интегральный показатель, характеризующий опасность отхода при его воздействии на окружающую среду и человека. Индекс опасности отхода определяется расчетным методом с использованием гигиенических характеристик и токсикометрических параметров веществ с учетом взаимозаменяемости некоторых из них. Оценка класса опасности отхода сложного состава производится по соединениям, определяющим уровень токсичности отхода.

Определение класса опасности промышленных отходов на основе ПДК химических веществ в почве

Расчет индекса опасности отходов (K_i) ведут по формуле:

$$K_i = \frac{ПДК\ i}{(S + C\ в)\ i}, \quad (1)$$

где ПДК $_i$ – предельно допустимая концентрация токсичного химического вещества, содержащегося в отходе, в почве, мг/кг;

S – коэффициент, отражающий растворимость его в воде, безразмерный и равный растворимости данного химического вещества в граммах на 100 г воды при 25°C, деленной на 100. Значение величины S находится в интервале от 0 до 1. При растворимости больше 100 г в 100 г воды коэффициент принимается равным 1; C $_в$ – содержание данного компонента в общей массе отхода, массовая доля; i – порядковый номер данного компонента. Величину K_i округляют до 1-го знака после запятой.

Определение класса опасности при отсутствии ПДК в почве

Расчет индекса опасности (K_i) ведут для каждого компонента отхода по формуле, используя величину ЛД50 для данного компонента. ЛД50 – средняя смертельная доза при введении в желудок, мг/кг. При наличии в справочнике нескольких значений ЛД50 для расчета принимают минимальное значение.

$$K_i = \frac{\lg (ЛД\ 50)}{S + 0,1 F + C\ в}, \quad (2)$$

где F – безразмерный коэффициент летучести данного компонента. Значение величины F находится в интервале от 0 до 1. Остальные обозначения те же.

Определение класса опасности при отсутствии ПДК химических веществ в почве и ЛД₅₀

При отсутствии ПДК в почве и ЛД50 для некоторых компонентов отходов, но при наличии величин классов опасности в воздухе рабочей зоны в уравнение (2) подставляют условные величины ЛД50, ориентировочно определяемые по показателю класса опасности в воздухе рабочей зоны с помощью вспомогательной таблицы 1.

Определение суммарного индекса опасности

Рассчитав K_i для отдельных компонентов отхода, выбирают несколько (не более трех) ведущих компонентов отхода, имеющих наименьшее значение K_i , причем $K_1 < K_2 < K_3$.

Затем по формуле (3) ведут расчет индекса опасности отхода K_{Σ} :

- по трем ведущим компонентам при условии $2K_1 \geq K_3$;
- по двум ведущим компонентам при условии $2K_1 \geq K_2$, но $2K_1 < K_3$

$$K_{\Sigma} = \frac{1}{n^2} \sum K_i, \quad (3)$$

где n – количество ведущих компонентов отхода ($n \leq 3$).

После расчета K_{Σ} определяют класс опасности отхода по таблице 1 при расчете на основании ЛД50.

Таблица 1. Классификация опасности химических веществ

Класс опасности	Степень опасности	Расчетная величина K_{Σ} по ПДК в почве	Расчетная величина K_{Σ} по ЛД50	Эквивалент ЛД50, для определения класса опасности в воздухе рабочей зоны (мг/кг)
1	Чрезвычайно опасные	Менее 2	Менее 1,3	15
2	Высокоопасные	От 2 до 16	От 1,3 до 3,3	150
3	Умеренно опасные	От 16,1 до 30	От 3,4 до 10	5000
4	малоопасные	Выше 30	Более 10	Более 5000

ЗАДАЧА 1. Отход отработанного активированного угля содержит одно из органических веществ: хлороформ; четыреххлористый углерод; бензол; перхлорэтилен; толуол. Уголь подвергли обезвреживанию, при этом содержание органического загрязняющего вещества снизилось до 0,1%. Опасность отхода определяется наличием в нем органического вещества.

Справочные данные для загрязняющих веществ приведены в таблице 2.

Рассчитать класс опасности отхода отработанного угля до и после обезвреживания.

Исходные данные по вариантам приведены в таблице 3.

ЗАДАЧА 2. Шлам от мойки машин и механизмов содержит: низкокипящие нефтепродукты или индустриальные масла. Класс опасности в воздухе рабочей зоны нефти – 3-й; ЛД50 для индустриальных масел равна 12000 мг/кг. Определить класс опасности загрязненного шлама.

Исходные данные по вариантам приведены в таблице 3.

ЗАДАЧА 3. Определить класс опасности отхода производства фторсолей, если в его состав входят сера, натрия сульфат и натрия фторид. Значение ПДК в почве для серы 160 мг/кг, для сульфат-иона – ПДК в почве серной кислоты 160 мг/кг, для фторида натрия –

ПДК в почве для растворимой формы фтора 10 мг/кг. Растворимость в воде сульфата натрия в пересчете на сульфат-ион – 35,8 г на 100 г воды, фторида натрия в пересчете на фторид-ион – 1,95 г в 100 г воды, сера в воде практически не растворима.

Исходные данные по вариантам приведены в таблице 3.

ЗАДАЧА 4. Шлам содержит одно из токсичных веществ: меди нитрат; кобальта сульфат; никеля нитрат; мышьяка оксид. Справочные данные для загрязняющих веществ приведены в таблице 2. Рассчитать класс опасности шлама.

Исходные данные по вариантам приведены в таблице 3.

Таблица 2. Физико-токсикологические параметры токсичных компонентов отходов

Загрязняющее вещество	ЛД50, мг/кг	Растворимость, г в 100 г воды	Летучесть атм.сф.	Класс опасности в воздухе рабочей зоны	ПДК в почве, мг/кг
Хлороформ	100	0,82	0,21	2	-
Углерод четыреххлористый	5760	0,88	0,16	2	-
Бензол, нефтепродукты и масла	4600	0,08	0,1	2	0,3
Перхлорэтилен	>5000	0,015	0,013	3	-
Толуол	-	0,063	0,04	3	0,3
Меди нитрат	940	134	0	2	3
Кобальта сульфат	-	13,8	0	-	6
Никеля нитрат	1620	77	0	1	4
Мышьяка оксид	13,8	2,8	0	1	2
Нитраты	-	∞	0	-	130
Сульфаты	-	∞	0	-	160

Таблица 3. Содержание токсичных компонентов в отходе, %

вариант	Задача 1					Задача 2		Задача 3			Задача 4			
	Хлороформ	Углерод четыреххлористый	Бензол	Перхлорэтилен	Толуол	Нефтепродукты	Индустриальные масла	Сера	Сульфат-ион	Фторид-ион	Медь	Кобальт	Никель	Мышьяк
1	25					50		34	0,47	0,14	8,5			

2		25					48	30	0,6 8	2,3		1,9		
3			25			46		25	3,4	4,5			3,2	
4				25			44	30	3,4	4,5				7,6
5					25	42		25	13, 5	2,3	1,7			
6	20						40	30	10, 1	4,5		5,7		
7		20				37		40	10, 1	9			4,8	
8			20				35	30	13, 5	4,5				11,4
9				20		33		25	16, 9	6,8	3,4			
10					10		32	30	6,8	4,5		13, 7		
11	15					30		15	13, 5	4,5			1,6	
12		15					28	20	6,8	4,5				15, 1
13			15			26		40	13, 5	4,5	10, 2			
14				15			24	40	20, 3	2,3		7,6		
15					15	22		30	29, 7	0,4 5			8	
16	35						20	45	10, 7	9				3,8
17		35				18		20	10, 1	6,8	6,8			
18			35				16	30	3,4	2,3		3,8		
19				35		14		20	20, 3	9			9,6	
20					35		12	15	10, 1	9				18, 9
21	10					10		20	13, 1	4,5	5,1			
22		10					8	10	23, 7	2,3		17, 5		
23			10			6		20	3,4	9			0,9 6	
24				10			4	15	13, 5	9				6,1
25					10	2		30	20, 3		9,5			

1. Критерии оценивания:

Уровень освоения	Критерии

85-100 баллов (оценка «отлично»)	Выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, умеет аргументировать полученные результаты и представлять их в виде оформленных выводов.
70-84 баллов (оценка «хорошо»)	Выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, при решении задач не нарушает ход выполнения, но при этом допускает неточности в математических расчетах, полученные результаты затрудняется представить в виде выводов или выводы не полностью отражают полученные результаты.
50-69 баллов (оценка «удовлетворительно»)	Выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, не может полученный результат представить в виде четко сформулированного вывода.
0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)	Выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

2. Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельной подготовки:

1. Понятие и виды предельно допустимых концентраций
2. Понятие летальной дозы.
3. Класс опасности веществ.

Практическая работа №3. Ассимиляционная емкость окружающей среды

Ассимиляционная емкость окружающей среды – способность ее без ущерба для себя «усваивать» техногенные воздействия. Это свойство позволяет до определенного момента не задумываться об объемах использования ресурсов и предотвращения загрязнений. На практике принято определять возможности природной среды

ассимилировать негативные воздействия по значениям предельно-допустимых воздействий – ПДВ, ПДС и др.

Ассимиляционная емкость рассматривается как особый вид природных ресурсов, который требует экономической оценки. Величина такой оценки может определяться исходя из возможностей экономии средств на предотвращение негативных воздействий.

В качестве экономической оценки ассимиляционной емкости (при оценке воздействия одного вещества на окружающую среду) предложено выражение:

$$\mathcal{E}_a = \text{ПДВ}(C+Y) \cdot 0,5 - (\text{ФВ} - \text{ПДВ}) \cdot Y,$$

где $\mathcal{E}_a$ – экономическая оценка ассимиляционного потенциала, руб.; ПДВ и ФВ – предельно допустимый и фактический уровень выбросов, т или т/год; С – средние затраты на улавливание единицы выбросов, руб./т; Y – средний ущерб, приносимый единицей выбросов на рассматриваемой территории, руб./т.

При этом оценивается ассимиляционный потенциал окружающей среды по одному из выбрасываемых веществ. Полная оценка величины ассимиляционного потенциала будет складываться из суммы значение $\mathcal{E}_a$ для отдельных веществ, поступающих в окружающую среду на рассматриваемой территории.

По приведенным в таблице 1 данным о выбросах загрязняющих веществ оцените ассимиляционную емкость окружающей среды. Способна ли окружающая среда в приведенных населенных пунктах принимать дополнительно новые нагрузки в виде выбросов SO₂ и NO_x.

Коэффициент индексации для перевода затрат 1995 г. принять равным 6.

Показатели средних удельных затрат на предотвращение загрязнения атмосферы

Вещества	Удельные затраты на предотвращение выброса в атмосферу загрязняющих веществ, млн руб./т (цены 1995 г.)
Твердые частицы	0,316
Оксид углерода	0,06
Сернистый ангидрид	1,40
Оксиды азота	0,46
Летучие углеводороды	0,041
Прочие органические соединения	0,139
Прочие неорганические соединения	2,686

Таблица 1. Сведения о загрязнении атмосферы населенных пунктов (в 1995 г.)

вариант, город	вещества	ПДВ, т/год	фактический выброс, т/год	средний ущерб, млн руб./год
1	SO ₂	2485,1	3230	51163200

п. Пригородный	NO _x	1478,9	1480	58394880
	CO	6009,5	5750	5520000
	углеводороды	613,9	700	2688000
	твердые частицы	633,6	645	25696800
2 г. Подмосковский	SO ₂	2112	1995	31600800
	NO _x	1257	1315	51884640
	CO	5108	5200	4992000
	углеводороды	758	725	2784000
	твердые частицы	538	500	19920000
3 г. Богдановск	SO ₂	2745	2650	41976000
	NO _x	1258	1300	51292800
	CO	488	475	456000
	углеводороды	865	880	3379200
	твердые частицы	548	560	22310400
4 п. Кошкино	SO ₂	1795,485	2200	34848000
	NO _x	1068,505	1000	39456000
	CO	4341,864	4350	4176000
	углеводороды	936,3356	990	3801600
	твердые частицы	457,776	420	16732800
5 г. Горюшкино	SO ₂	2608,225	2750	43560000
	NO _x	1887	1950	76939200
	CO	6353,75	6400	6144000
	углеводороды	760,76	723	2776320
	твердые частицы	493,425	450	17928000
6 п. Новый	SO ₂	1705,711	1680	26611200
	NO _x	1602,758	1580	62340480
	CO	5644,423	5700	5472000
	углеводороды	823,9754	840	3225600
	твердые частицы	411,9984	412	16414080
7 г. Старогорск	SO ₂	2477,814	2520	39916800
	NO _x	2830,5	2750	1,09E+08
	CO	8259,875	8300	7968000
	углеводороды	669,4688	670	2572800
	твердые частицы	444,0825	450	17928000
8 п. Коптевский	SO ₂	1620,425	1650	26136000
	NO _x	2404,137	2380	93905280
	CO	7337,75	7300	7008000
	углеводороды	725,0983	715	27456000
	твердые частицы	370,7986	370	14740800

1. Критерии оценивания:

Уровень освоения	Критерии
85-100 баллов (оценка «отлично»)	Выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними

	навыками и приемами выполнения практических задач, умеет аргументировать полученные результаты и представлять их в виде оформленных выводов.
70-84 баллов (оценка «хорошо»)	Выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, при решении задач не нарушает ход выполнения, но при этом допускает неточности в математических расчетах, полученные результаты затрудняется представить в виде выводов или выводы не полностью отражают полученные результаты.
50-69 баллов (оценка «удовлетворительно»)	Выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, не может полученный результат представить в виде четко сформулированного вывода.
0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)	Выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

2. Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельной подготовки:

1. Загрязнение атмосферы.
2. Основные загрязнители атмосферы.
3. Ассимиляционная емкость среды.



Доклад

Подготовиться к семинарским занятиям по темам:

1. Мировой опыт реализации системы обращения с отходами: особенности законодательства, новшества и особенности их реализации.
2. Формирование системы обращения с отходами на региональном уровне (Алтайский край)

2. Критерии оценивания:

Уровень освоения	Критерии

85-100 баллов (оценка «отлично»)	Выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, умеет аргументировать полученные результаты и представлять их в виде оформленных выводов.
70-84 баллов (оценка «хорошо»)	Выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, при решении задач не нарушает ход выполнения, но при этом допускает неточности в математических расчетах, полученные результаты затрудняется представить в виде выводов или выводы не полностью отражают полученные результаты.
50-69 баллов (оценка «удовлетворительно»)	Выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, не может полученный результат представить в виде четко сформулированного вывода.
0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)	Выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

3. Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельной подготовки:

1. Особенности системы обращения с отходами в развитых и развивающихся странах.
2. Региональные особенности использования отходов в регионах России.....

Практическая работа №4. Оценка вариантов переработки отходов

Утилизация твердых отходов позволяет расширить номенклатуру сырьевых ресурсов и уменьшить загрязнение окружающей среды. Для выбора наиболее приемлемого способа переработки необходимо провести экономическую оценку нескольких вариантов.

Интегральная экономическая оценка варианта переработки отходов должна учитывать расходы и ущерб от процесса переработки, снижение расходов и ущерб от получения и использования аналогичного природного сырья, расходы и ущерб от складирования или захоронения остатков переработки. При оценке должны учитываться и косвенные элементы изменения расходов. Так, сбор и переработка лома алюминиевых и медных сплавов, наряду с экономией природного сырья, обеспечивает улучшение качества стали.

Рассмотрим два варианта переработки титановой стружки.

Вариант 1: сортировка по видам, сортировка по крупности, электромагнитная сепарация,

дробление в молотковой дробилке, обезжиривание, сушка.

Вариант 2: сортировка по видам, измельчение в щековой дробилке, сортировка по крупности, магнитная сепарация, обезжиривание, сушка.

Основное оборудование: автопогрузчик 4022 (сбор отходов), стилоскоп «Спектр» СЛ-12, конвейер пластинчатый КП-55 (сортировка), грохот инерционный ГИТ-32 (сортировка), электромагнитный железоотделитель П 100 (сепарация), молотковая или щековая дробилка, моечная машина (обезжиривание), центрифуга (сушка). Варианты переработки различаются только операцией дробления. Использование молотковой дробилки позволяет почти полностью извлечь железные примеси и уменьшить размер получаемых частиц до 1,0-1,5 мм. Щековые дробилки дают размер частиц 40 мм.

Определим коэффициент изменения физического состояния стружки по вариантам:

$$КИО1=75/1,5=50; КИО2= 210/40=5,25$$

где 75 и 210 – размер частиц по вариантам до переработки, мм; 1,5 и 40 – размер частиц по вариантам после переработки, мм. Производительность молотковой дробилки – 0,15 т/ч, а щековой – 360 т/ч. Экономичность процессов характеризуется количеством перерабатываемой стружки на единицу затрат:

$$Э1=550/7800=0,07 \text{ (т/руб.)}; Э2=10000/5200=1,95 \text{ (т/руб.)};$$

где 550 и 10000 – годовой объем перерабатываемой стружки по вариантам, т; 7800 и 5200 – текущие затраты на переработку стружки по вариантам, руб./т. Коэффициент отчуждения территории для размещения оборудования:

$$КОТ1=0,25/550=0,0005 \text{ (м}^2\text{/т)}, КОТ2=1,663/10000=0,0001 \text{ (м}^2\text{/т)},$$

где 0,25 и 1,663 – площади под оборудованием по вариантам, м².

Экологический ущерб от загрязнения окружающей среды связан с выбросами смачивателя ОП-7, используемого для очистки поверхности стружки. Общая масса годового сброса по 1-му варианту 69 т/год, по 2-му – 1250 т/год. Экологический ущерб составит:

$$У1 = 2217,5 \times 0,47 \times 3,33 \times 69 = 239,472 \text{ (тыс. руб./год)} \text{ или } 435 \text{ руб./т};$$

$$У2 = 2217,5 \times 0,47 \times 3,33 \times 1250 = 4338,261 \text{ (тыс. руб./год)} \text{ или } 434 \text{ руб./т},$$

где 2217,5 - удельный экологический ущерб от загрязнения водоемов, руб./усл.т; 0,47 - коэффициент, учитывающий месторасположение водоема;

3,33 – показатель относительной опасности сброса в водоем смачивателя, усл. т/т.

Существует несколько вариантов использования титановых отходов:

- как добавки при выплавке стали;
- в производстве титансодержащих шлаков;
- при хлорировании в солевых расплавах;
- в выплавке серийных сплавов;

- в фасонном литье;
- при рафинировании (электролитическое и металлотермическое);
- в порошковой металлургии.

Выбор варианта использования отходов определяется видом и ценой полученного продукта. Отходы, перерабатываемые по 1-му варианту, используются в черной металлургии, а по 2-му – при выплавке серийных титановых сплавов.

Коэффициент технологической ценности по вариантам равен:

$$КТЦ1=(7800+435)/85000=0,09, \quad КТЦ2=(1620000+434)/1950000=0,83$$

где 7800 и 1620000 – затраты на производство продукции из отходов, руб./т;

85 000 и 1 950 000 – затраты на производство продукции из первичного сырья, руб./т.

Оценочные показатели вариантов (табл. 1) позволяют сделать вывод о целесообразности использования 1-го варианта.

Таблица 1. Оценочные показатели вариантов переработки отходов

Наименование показателей	Варианты	
	1-й	2-й
Коэффициент изменения физического состояния, мм/мм	49	4,25
Производительность процесса, т/ч	0,15	3,0
Экономичность процесса, т/руб.	0,07	1,92
Коэффициент отчуждения территории, м ² /т	0,0005	0,0001
Годовой экологический ущерб от загрязнения окружающей среды, тыс. руб.	239,472	4338,261
Коэффициент технологической ценности, руб./руб.	0,09	0,83

ЗАДАЧИ

1. Рассчитать экологический ущерб, обусловленный выбросами твердых отходов, а также коэффициент отчуждения территории, если объем выбросов составляет 3000 т в год, объем перерабатываемых отходов 700 т (по первому варианту) и 290 т (по второму варианту), а площадь, занятая под отходами 0,76 м² и 0,52 м² соответственно. Удельный экологический ущерб от загрязнения почвы составляет 2000 и 3400 руб./усл. т; 0,5 – коэффициент экологической значимости; 4,0 – показатель относительной опасности выбросов, усл.т /т.

2. Выбрать вариант переработки металлической стружки и рассчитать экологический ущерб, наносимый окружающей среде, если размер стружки до переработки по вариантам составляет 55 и 175 мм, а после переработки на молотковой дробилке – 1,5 мм, а щековой – 25 мм. Годовой объем перерабатываемой стружки по вариантам – 250 и 1000 т, текущие затраты 5600 и 3000 руб./т. Удельный экологический ущерб от загрязнения почвы составляет 1500 руб./усл.т; коэффициент экологической

значимости для данного региона – 0,5, а показатель относительной опасности стружки – 4,0.

1. Критерии оценивания:

Уровень освоения	Критерии
85-100 баллов (оценка «отлично»)	Выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, умеет аргументировать полученные результаты и представлять их в виде оформленных выводов.
70-84 баллов (оценка «хорошо»)	Выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, при решении задач не нарушает ход выполнения, но при этом допускает неточности в математических расчетах, полученные результаты затрудняется представить в виде выводов или выводы не полностью отражают полученные результаты.
50-69 баллов (оценка «удовлетворительно»)	Выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, не может полученный результат представить в виде четко сформулированного вывода.
0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)	Выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

2. Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельной подготовки:

1. Переработка отходов.
2. Экологический ущерб.
3. Отчуждение территории.

Практическая работа №5. Расчет нормативов образования твердых отходов

(на примере предприятия по подготовке и обогащению руды)

Проектируемое предприятие включает цех дробления, сортировки и сушки; цех сухого измельчения и обогащения руды; подсобно-вспомогательные производства.

Таблица 1. Исходные данные

показатель годовая	вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
производительность планируемого предприятия, тыс. т	100	113	97	107	103	101	150	130	143	127
планируемое количество рабочего персонала, чел.	25	26	27	28	29	30	27	28	25	26
количество ламп для освещения помещений, шт.	26	33	45	20	27	35	39	28	32	40
количество ламп для освещения территории, шт.	20	25	35	28	32	40	33	45	20	27
количество ламп накаливания для освещения	27	30	35	50	47	32	25	33	42	49
количество замен ламп освещения за год	4	3	4	5	2	4	5	2	3	4
расход оконных стекол, шт	3	5	7	9	10	12	14	16	2	4
толщина одного листа, мм	3	4	5	6	3	4	5	6	3	4
размер оконного стекла, см	80x80	90x90	100x100	110x110	120x120	80x80	90x90	100x100	120x120	110x110
удельный вес стекла, г/см кв.	10	15	20	15	10	20	25	10	20	15
заасфальтированная площадь предприятия, м кв.	6000	6100	6200	6300	6400	6500	6600	6700	6800	6900
площадь территории для уборки, %	10	15	10	15	10	15	10	15	10	15
количество станков	А-1, Б-3, В-1, Г-2	А-3, Б-1, В-1, Г-2	А-2, Б-2, В-1, Г-3	А-1, Б-3, В-2, Г-1	А-2, Б-1, В-1, Г-3	А-2, Б-3, В-1, Г-1	А-2, Б-1, В-2, Г-2	А-1, Б-3, В-1, Г-2	А-3, Б-1, В-1, Г-2	А-2, Б-2, В-1, Г-3
количество замен масла в станках	1	2	4	3	1	3	2	1	4	2
количество металла, поступающего на обработку, т	1,8	2,5	3,7	2,4	2	1,9	2,1	3	3,5	2,9
норматив образования металлической стружки, %	5	7	3	4	1	2	5	3	1	4

вес используемой сухой ветоши, кг	120	50	70	63	89	74	91	100	123	104
содержание масла в ветоши, %	2	4	9	10	12	15	3	4	8	5
количество списанных ватников, кобинезонов, шт.	5,6	6,4	3,5	6,9	12,5	9,11	5,4	6,8	9,7	5,8
количество заменяемых абразивных кругов, шт./год	2	3	4	1	4	5	2	1	3	4
масса шлифовального круга, кг	0,9	0,7	1	1,2	1,1	1,1	1	0,9	0,8	1
заточной диаметр, мм	150	160	170	180	200	190	150	170	180	190

При работе предприятия образуются следующие виды отходов:

1. При периодическом и плановом обслуживании станков в ремонтно-механической мастерской и замене масла в станках образуется отработанное промышленное масло, промасленная ветошь, стружка черных металлов.
2. При работе на заточных станках в ремонтной мастерской образуются такие виды отходов, как лом абразивных изделий, пыль абразивно-металлическая.
3. Кроме перечисленных отходов на предприятии образуются следующие отходы потребления: отработанные ртутные лампы, стеклобой оконный и от ламп накаливания, бытовые отходы, смет с территории, тряпье.

Отходов руды не образуется. Образующаяся при сушке пыль улавливается циклонами и возвращается на предприятие для дальнейшей упаковки и отправки потребителям (пыль руды является промпродуктом, который можно использовать, например, при бурении скважин).

Для расчетов принять следующие показатели:

режим работы предприятия – 250 рабочих дней,

количество и продолжительность рабочих смен – в 3 смены по 8 часов. При

расчетах все полученные значения перевести в тонны.

Задача 1. Расчет образования отработанных ртутных ламп.

Ртутные лампы применяются для освещения помещений и территории предприятия. Для освещения помещений и цехов предприятия установлены ртутные лампы, максимальный период эксплуатации которых 12000 часов/год. Массу лампы принять 400г (для четных вариантов) и 900 г для нечетных.

Для освещения территории используются лампы типа ДРЛ-400. Режим работы этих ламп – в среднем 12 часов в сутки, 365 дней в году. Максимальный период эксплуатации лампы – 15000 часов/год. Массу лампы принять 400г (для четных вариантов) и 900 г (для нечетных).

Рассчитать количество образующихся отходов в год

Задача 2. Расчет образования стеклобоя.

Также на предприятии для освещения используются лампы накаливания.

Мощность лампы составляет 200Вт, масса 90г.

Задача 3. Расчет образования стеклобоя при замене стекол.

При замене разбитых стекол на предприятии образуются отходы стеклобоя.

Исходные данные для расчетов приведены в таблице.

Задача 4. Расчет образования бытовых отходов.

Количество бытовых отходов, образующихся в результате жизнедеятельности работников предприятия рассчитывают по формуле:

$$M = N \cdot m, \text{ м}^3/\text{год},$$

где N – количество людей, ежедневно одновременно работающих на заводе, человек; m – удельная норма образования бытовых отходов на 1 работающего человека в год, $\text{м}^3/\text{год}$.

Норматив образования бытовых отходов – $0,3\text{м}^3$ в год., плотность бытовых отходов $0,22 \text{ т}/\text{м}^3$.

Задача 5. Расчет образования смета с территории.

Исходные данные для расчетов приведены в таблице.

Согласно СНиП норматив образования смета с 1м^2 территории составляет $5\text{кг}/\text{м}^2$ в год.

Задача 6. Расчет образования отработанного индустриального масла.

Отработанные индустриальные масла образуются при обслуживании станков, находящихся в ремонтной мастерской, при замене масел, сливаемых из картеров металлообрабатывающих станков.

В ремонтной мастерской имеются следующие станки, в которых заменяется масло: А - фрезерный станок, объем масляного картера (V_1) – 30 л;

Б - консольно-фрезерный станок, объем масляного картера (V_2) – 5 л; В -

токарный станок, объем каждого масляного картера (V_3) – 8 л;

С - вертикально-сверлильный станок, объем масляного картера (V_4) – 10 л. Количество

отработанного индустриального масла, сливаемого из станка, определяется по формуле:

$M_i = N_i \cdot V_i \cdot n_i \cdot k_c \cdot \rho \cdot 10^{-3}$, т/год, где N_i – количество единиц i -го типа, шт.;

V_i – объем масляного картера единицы оборудования i -го типа, л;

n_i – количество замен масла в год на оборудовании i -го типа, раз в год; k_c –

коэффициент сбора отработанного масла ($k_c = 0,9$);

ρ - плотность отработанного масла, $\text{кг}/\text{л}$ ($\rho = 0,9$); 10^{-3} –

переводной коэффициент.

Задача 7. Расчет образования стружки черных металлов.

Стружка черных металлов образуется при работе станков в слесарной мастерской. В мастерской производится ремонт металлического оборудования и рассверловка отверстий в металлических деталях. Обрезков и кусков металла при работе на станках не образуется.

Расчет количества образования стружки черных металлов производится по формуле:

$$M = Q \cdot k_{\text{стр.}} / 100, \text{ т/год, где}$$

Q – количество металла, поступающего на обработку, т/год; $k_{\text{стр.}}$ – норматив образования металлической стружки, %

Задача 8. Расчет образования ветоши промасленной и тряпья.

Промасленная ветошь образуется при обслуживании и замене масла в станках. Расчет образования промасленной ветоши производится по формуле:

$$M_{\text{ветоши}} = P / (1 - K), \text{ где}$$

$M_{\text{ветоши}}$ – количество образующейся промасленной ветоши, т/год; P – вес используемой сухой ветоши, т/год ($P = 70 \text{ кг} = 0,07 \text{ т/год}$);

K – содержание масла в промасленной ветоши, в долях от 1 ($K = 0,05$).

Тряпье образуется при списании изношенной спецодежды. Вес ватника принять 2,2 кг, комбинезон тканевый – 0,9 кг.

Задача 9. Расчет образования абразивно-металлической пыли и лома абразивных металлов.

Для обработки материалов и заточки инструмента используется заточный станок. Количество абразивно-металлической пыли, образующейся при работе станка, определяется по формуле:

$$M_{\text{пыли}} = n_i \cdot m_i \cdot k_1 / k_2 \cdot h \cdot 10^{-3}, \text{ т/год, где}$$

n_i – количество кругов i –го вида, израсходованных за год, шт./год; m_i – масса нового шлифовального круга i –го вида, кг;

k_1 – коэффициент износа кругов до их замены ($k_1 = 0,7$);

k_2 – доля абразива в абразивно-металлической пыли (для корундовых абразивных кругов $k_2 = 0,35$);

h – степень очистки в пылеулавливающем аппарате, доли от 1 (при отсутствии ПГУ $h = 0,8$).

Количество лома абразивных изделий определяется по формуле:

$$M_{\text{лома}} = n_i \cdot m_i \cdot (1 - k_1) \cdot 10^{-3}, \text{ где}$$

n_i – количество абразивных кругов i –го вида, израсходованных за год, шт./год; m_i – масса нового абразивного круга i –го вида, кг;

k_1 – коэффициент износа кругов до их замены ($k_1 = 0,7$).

По итогам расчетов необходимо заполнить таблицу с указанием классов опасности отходов и нормативов их образования.

Таблица

Наименование отхода	Класс опасности	Норматив образования отходов, т
Отработанные ртутные лампы	I	
Стеклобой	IV	
Бытовые отходы	IV	
Смет с территории	IV	
Отработанное промышленное масло	III	
Стружка черных металлов	IV	
Ветошь промасленная	IV	
Тряпье	IV	
Пыль абразивно-металлическая	IV	
Лом абразивных изделий	IV	
Суммарный годовой объем отходов:		

4. Критерии оценивания:

Уровень освоения	Критерии
85-100 баллов (оценка «отлично»)	Выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, умеет аргументировать полученные результаты и представлять их в виде оформленных выводов.
70-84 баллов (оценка «хорошо»)	Выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, при решении задач не нарушает ход выполнения, но при этом допускает неточности в математических расчетах, полученные результаты затрудняется представить в виде выводов или выводы не полностью отражают полученные результаты.
50-69 баллов (оценка «удовлетворительно»)	Выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, не может полученный результат представить в виде четко сформулированного вывода.
0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)	Выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

5. Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельной подготовки:

1. Класс опасности отходов.
2. Нормативы образования отходов.
3. Учет образования отходов на предприятии.

Практическая работа №6. Оценка экономического эффекта от переработки ТБО

В процессе жизнедеятельности человек образует большое количество отходов. Значительная доля из них приходится на твердые бытовые отходы (ТБО). Существует много методов обезвреживания ТБО, в том числе захоронение на полигоне и пиролизная переработка.

Провести эколого-экономическую оценку загрязнения окружающей среды, определив экономический эффект от варианта переработки твердых бытовых отходов методом пиролиза с получением в качестве товарного продукта углеродистого остатка взамен складирования их на полигонах.

Расчет экономического эффекта от внедрения способа переработки ТБО определяется путем сопоставления затрат на мероприятие с результатами:

$$\mathcal{E} = (Z_1 - Z_2) - (P_1 - P_2), \quad (1)$$

где Z_1 – годовые затраты на складирование ТБО на полигоне, тыс. руб./год;

Z_2 – годовые затраты на переработку ТБО на установке пиролиза, тыс. руб./год;

P_1 и P_2 – результаты, достигаемые в случае осуществления мероприятий, тыс. руб./год.

$$Z_1 = (Z_{\text{сбор}} + Z_{\text{сод}} + Ц \cdot A), \quad (2)$$

где $Z_{\text{сбор}}$ – затраты на сбор и транспортировку на полигон 1 т ТБО, руб./т; $Z_{\text{сод}}$ – затраты на содержание 1 т ТБО на полигоне, руб./т;

$Ц$ – цена 1 га земли, руб./га;

A – количество складироваемых ТБО, т/год, равное производительности установки; S – территория, занимаемая 1 т ТБО на полигоне, га/т.

$$Z_2 = (C_{2\text{н}} + E_2 \cdot K_2) \cdot A, \quad (3)$$

$$K_2 = \frac{K}{A}, \quad (4)$$

где C_2 – себестоимость производства 1 т углеродистого остатка, руб./т;

K_2 – удельные капиталовложения на производство 1 т углеродистого остатка, руб./т; E_n – нормативный коэффициент эффективности капиталовложений, равный 0,15;

A_2 – годовой объем производства углеродистого остатка, т/год;

P_1 – равен 0, так как нет экономического эффекта от складирования ТБО на полигоне;

K – капиталовложения в производство углеродистого остатка, руб./т.

$$P_2 = C_2 \cdot A_2, \quad (5)$$

где A_2 – годовой объем производства углеродистого остатка, т/год; C_2 – цена углеродистого остатка, руб./т.

Ответ оформить в виде вывода: при отказе от складирования _____ тыс. т/год твердых бытовых отходов и переработке их на пиролизной установке, с получением и продажей углеродистого остатка _____ тыс. т/год, экономический эффект составит _____ рублей в год

1. Критерии оценивания:

Уровень освоения	Критерии
85-100 баллов (оценка «отлично»)	Выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, умеет аргументировать полученные результаты и представлять их в виде оформленных выводов.
70-84 баллов (оценка «хорошо»)	Выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, при решении задач не нарушает ход выполнения, но при этом допускает неточности в математических расчетах, полученные результаты затрудняется представить в виде выводов или выводы не полностью отражают полученные результаты.
50-69 баллов (оценка «удовлетворительно»)	Выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, не может полученный результат представить в виде четко сформулированного вывода.
0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)	Выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

2. Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельной подготовки:

1. Состав твердых бытовых отходов.
2. Возможности использования отдельных видов ТБО.
3. Мировой опыт использования ТБО в качестве вторичных ресурсов.

Практическая работа №7. Платежи за размещение отходов

Расчет платы за размещение отходов производства и потребления осуществляется в два этапа.

Этап 1. Определение размера платы за размещение отходов в пределах установленных природопользователю лимитов. Данный элемент рассчитывается путем умножения соответствующих ставок платы на массу размещаемого отхода (по классу токсичности) с учетом вида размещения (учитывается поправочным коэффициентом $K_{тер}$) и суммирования полученных произведений по видам размещаемых отходов:

$$Плотх = \sum Сліотх \times Міотх,$$

при условии $Міотх \leq Мліотх$, где i – класс опасности отхода (1-5); $Плотх$ – размер платы за размещение отхода в пределах установленных лимитов; $Сліотх$ – ставка платы за размещение 1 т отхода в пределах установленных лимитов, руб./т; $Міотх$ – фактическое размещение отхода; $Мліотх$ – лимит на размещение отхода, т.

Ставка платы (дифференцированная ставка платы) определяется следующим образом:

$$Сліотх = Нблi \times K_{эпоч} \times K_2 \times K_{инф} \times K_{тер},$$

Где $Нблi$ – базовый норматив платы за 1 т размещаемых отходов в пределах установленных лимитов (таблица 1); $K_{эпоч}$ – коэффициент экологической значимости почвы в данном регионе (таблица 2); дополнительный коэффициент 2 для ООПТ; $K_{инф}$ – дополнительный коэффициент, учитывающий уровень инфляции (принимается в соответствии с федеральным бюджетом на текущий финансовый год, таблица 3); $K_{тер}$ – коэффициент места расположения объекта размещения отходов.

Этап 2. Размер платы за сверхлимитное размещение отходов производства и потребления определяется путем умножения соответствующих ставок платы за размещение отходов в пределах установленных лимитов на величину превышения фактической массы размещаемых отходов над установленными лимитами и умножения

этих сумм на пятикратный повышающий коэффициент и суммирования полученных произведений по видам размещения отходов:

$$P_{\text{соотх}} = 5 \sum S_{i\text{отх}} (M_{i\text{отх}} - M_{\text{лиотх}}),$$

при условии $M_{i\text{отх}} > M_{\text{лиотх}}$, где i – класс опасности отхода (1-5); $P_{\text{соотх}}$ – размер платы за сверхлимитное размещение отходов, руб.; $S_{i\text{отх}}$ – ставка платы за размещение 1 т отхода в пределах установленных лимитов, руб./т; $M_{i\text{отх}}$ – фактическое размещение отхода; $M_{\text{лиотх}}$ – лимит на размещение отхода, т.

Расчет ставки платы (дифференцированной ставки платы) осуществляется аналогично этапу 1. $K_{\text{тер}}$ – коэффициент места расположения объекта размещения отходов составляет 0,3 – при размещении отходов на специализированных полигонах и промышленных площадках, оборудованных в соответствии с установленными требованиями и расположенных в пределах промышленной зоны источника негативного воздействия. Если объект расположен за пределами промышленной зоны источника негативного воздействия или не является специализированным полигоном, оборудованным в соответствии с установленными требованиями, а также при сверхлимитном размещении отходов коэффициент $K_{\text{тер}}$ не учитывается.

Сумма платы за размещение отходов производства и потребления $P_{\text{отх}}$ определяется:

$$P_{\text{отх}} = P_{\text{лотх}} + P_{\text{слотх}}.$$

Задача. Рассчитать плату за размещение отходов производства и потребления для юридического лица за 2 квартал 2014 г. по условиям одного из вариантов. Расчет оформить в табличной форме (приложение 1).

Таблица 1 – нормативы платы за размещение отходов производства и потребления
(Постановление Правительства РФ от 12.06.2003 г. №344)

Вид отходов (по классам опасности для окружающей среды)	Нормативы платы за размещение 1 т отходов в пределах установленных лимитов, руб.
Отходы 1 класса опасности (чрезвычайно опасные)	1739,2
Отходы 2 класса опасности (высокоопасные)	745,4
Отходы 3 класса опасности (умеренно опасные)	497
Отходы 4 класса опасности (малоопасные)	248,4
Отходы 5 класса опасности (практически не опасные): добывающей промышленности перерабатывающей промышленности прочие	0,4
	15
	8

Таблица 2 – Коэффициенты, учитывающие экологические факторы (состояние атмосферного воздуха и почвы), по территориям экономических районов РФ

Экономические районы России	Атмосферный воздух	Почвы
Северный	1,4	1,4
Северо-Западный	1,5	1,3
Центральный	1,9	1,6
Волго-Вятский	1,1	1,5
Центрально-Черноземный	1,5	2,0
Поволжский	1,9	1,9
Северо-Кавказский	1,6	1,9
Уральский	2,0	1,7
Западно-Сибирский	1,2	1,2
Восточно-Сибирский	1,4	1,1
Дальневосточный	1,0	1,1

Таблица 3 – Дополнительный коэффициент, учитывающий уровень инфляции (коэффициент индексации)

Год	Кинф к нормативам платы от 2003 г.	Кинф к нормативам платы от 2005 г.
2005	1,2	1,2
2006	1,3	1,08
2007	1,4	1,15
2008	1,48	1,21
2009	1,62	1,32
2010	1,79	1,46
2011	1,93	1,58
2012	2,05	1,67
2013	2,20	1,79
2014	2,33	1,89

Таблица 4 – Варианты для выполнения задания

Вариант	Наименование отходов	Условия по размещению отходов				
		Лимит размещения, т	Фактически размещено, т	Экономический район РФ	ООПТ	Объект размещения
1	Стружка древесная, загрязненная минеральными маслами более 15%	3	4	Северный	Нет	Промплощадка
	Опилки разнородной древесины	2	1,5			
	Стеклобой незагрязненный	0,5	1			
	Пыль щебеночная	нет	0,5			
2	Лом дорожного полотна автомобильных дорог	5	4	Северо-Западный	Да	Полигон
	Грунт, незагрязненный опасными веществами	8	9			
	Отходы, содержащие сталь	4	3			
	Пыль щебеночная	нет	2			
3	Пыль щебеночная	4	5	Центральный	Нет	Промплощадка
	Пыль кирпичная	5	5			
	Пыль цементная	3	4			
	Отходы, содержащие сталь	нет	1,5			
4	Стеклобой незагрязненный	3	3,5	Волго-Вятский	Нет	Не полигон, не промплощадка
	Пыль кирпичная	5	4			
	Песок, загрязненный маслами более 15%	2	3			
	Лом дорожного полотна автомобильных дорог	3	4			
5	Отходы упаковочного картона	1	0,5	Центрально-Черноземный	Нет	Промплощадка
	Отходы рубероида	2	3			
	Отходы песка очистных и пескоструйных устройств	1,5	1			
	Отходы стекловолокна	3	4			
6	Отходы, содержащие сталь	10	12	Поволжский	Да	Полигон
	Грунт, незагрязненный опасными веществами	15	18			
	Лом дорожного полотна автомобильных дорог	8	9			
	Отходы рубероида	нет	3			

Практическая работа №8. Определение экономического эффекта от использования отходов

Виды производственных отходов и возможность их использования весьма разнообразны. В виде примеров можно привести:

использование шлаков и зол ГРЭС в качестве заполнителей и, частично, вяжущих при приготовлении бетонных смесей;

использование отслуживших и демонтированных железобетонных конструкций в качестве сырья для получения щебня (и попутно - металлолома);

производство арболита из отходов деревообрабатывающего производства.

Это разнообразие и обусловленные им направления получения экономического эффекта от использования отходов предопределяют многофакторность, сложность методик оценки эффекта от их утилизации, потребность в привлечении обширной информационной базы.

1. Значение экономического (народно-хозяйственного) эффекта ($\mathcal{E}$, тыс. руб.)

рекомендуется определять по выражению:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_{np} + \mathcal{E}_{\text{эк}} \quad (1)$$

где $\mathcal{E}_{np}$ – производственный эффект, т. е. эффект, достигаемый предприятием при производстве продукции из отходов, используемых вместо природного сырья, тыс. руб.; $\mathcal{E}_{\text{эк}}$ – экологический эффект, т. е. достигаемый за счет сокращения ущерба, наносимого окружающей природной среде отходами, тыс. руб.

1.1. Значение $\mathcal{E}_{np}$, в свою очередь, определяется по выражению:

$$\mathcal{E}_{np} = \left(\sum_{i=1}^m \mathcal{Z}_{\text{ПС}, i} - \sum_{j=1}^n \mathcal{Z}_{o, j} \right) A_o \quad (2)$$

где $\mathcal{Z}_{\text{ПС}, i}$ – суммарные удельные приведенные затраты на добычу природного сырья, первоначально предназначавшегося для производства продукции, осуществляемые по всем технологическим пределам (i), которым подвергается сырье в процессе предварительной обработки (добыча, обогащение и т. д.), представленные в текущей размерности, тыс. руб./ед.

продукции; $\mathcal{Z}_{o, j}$ – суммарные удельные приведенные затраты на подготовку к использованию отходов, используемых вместо природного сырья, осуществляемые по всем (j) технологическим пределам, которым подвергаются отходы при подготовке к использованию (заготовка, хранение, перевозка и т. д.), представлены в текущей размерности, тыс. руб./ед.

продукции; A_o – годовой объем конкретного вида продукции в натуральном исчислении, изготовленной с применением отходов, натур. ед.

1.1.1. *Значения суммарных удельных затрат на сырье и заменяющие его отходы определяются при этом по формально идентичным выражениям:*

$$\sum_{i=1}^n 3_{\text{пс}i} = \sum_{i=1}^n (I_i + E_k \cdot K_i) \cdot a_i \cdot H_i \quad (3)$$

$$\sum_{j=1}^m 3_{\text{от}j} = \sum_{j=1}^m (I_j + E_k \cdot K_j) \cdot a_j \cdot H_j \quad (4)$$

где I_i, I_j – удельные (на единицу выпускаемой продукции) текущие затраты по каждому переделу подготовки к производственному потреблению природного сырья и отходов соответственно, тыс. руб./ед. измерения сырья или отходов; E_k – коэффициент капитализации текущих издержек (норма дисконта); на занятии принимается значение 0,15; при реальных расчетах может приниматься текущее значение ставки рефинансирования Центробанка РФ; K_i, K_j – удельные капитальные вложения в производственные фонды по каждому переделу подготовки к производственному потреблению природного сырья и отходов соответственно, тыс. руб./ед. измерения сырья или отходов; a_i, a_j – доля затрат соответствующего передела подготовки к производственному потреблению природного сырья или отходов соответственно, в суммарных затратах последнего передела выход (продукт) которого используется для изготовления конечной продукции, доли ед.; H_i, H_j – количество исходного природного сырья или отходов, соответственно, по каждому переделу, в расчете на единицу конечной продукции, натур. ед. измерения исходного компонента/натур. ед. продукции.

1.2. *Значение экологического ущерба $\mathcal{E}_{\text{эк}}$ определяется по выражению*

$$\mathcal{E}_{\text{эк}} = (Y_1 - Y_2) \cdot A_0 + A \cdot Y_0 \quad (5)$$

где Y_1, Y_2 – удельные значения ущербов, наносимых окружающей природной среде выбросом/сбросом отходов при производстве единицы продукции из первичного (природного) и вторичного сырья (отходов), тыс. руб./натур. ед. измерения продукции; A_o – объем производства продукции из отходов, натур. ед.; A – годовой объем отходов, используемых при производстве продукции объемом A_0 , натур. ед. измерения отходов; Y_o – ущерб, наносимый окружающей природной среде выбросом/сбросом единицы измерения отходов в условиях, когда отходы не утилизируются, тыс. руб./ед. отходов.

1.2.1. *Удельные значения ущербов Y_1 и Y_2 свою очередь, определяются по идентичным выражениям:*

$$Y_1 = \sum_{l=1}^L Y_l \cdot Q_l \quad (6)$$

$$Y_2 = \sum_{k=1}^K Y_k \cdot O_k \quad (7)$$

где Y_l и Y_k – удельные значения ущербов, причиняемых ОПС выбросами/сбросами вредных веществ при производстве продукции из природного сырья или отходов соответственно, тыс. руб./натур. ед. измерения выбросов (т, м³, и т. д.); O_l , O_k – удельные значения объемов выбросов/сбросов при производстве продукции из природного сырья или отходов соответственно, натур. ед. измерения выбросов/натур. ед. измерения продукции; L , K – количество веществ-загрязнителей, образующихся при производстве продукции из природного сырья и из отходов соответственно.

1.2.2. *Значения удельных ущербов (Y_b , Y_k , Y_o), причиняемых единицей измерения выбрасываемого вредного вещества или отходов ОПС, рассчитываются по всем направлениям воздействия на нее (если такое воздействие имеет место) по выражению:*

$$Y_{l(k,o)} = Y_{yd} + Y_m + Y_e + Y_{am} + Y_{cx} \quad (8)$$

где Y_{yd} – значение удельных затрат на удаление и захоронение отходов; тыс. руб./натур. ед. продукции или единицу отходов; Y_m – удельный ущерб, наносимый народному хозяйству изъятием территории под складирование, создание отвалов, захоронение отходов, тыс. руб./натур. ед. продукции или единицу отходов; Y_e – удельный ущерб, наносимый сбросом отходов водному хозяйству; Y_{am} – то же, выбросом атмосфере; Y_{cx} – то же, сельскому хозяйству.

1.2.2.1. *Значение Y_{yd} , в свою очередь, определяется по выражению:*

$$Y_{yd} = I_{mp} + (I_c + E_k \cdot K_c) \quad (9)$$

где I_{mp} – удельные затраты на транспортировку отходов; I_c – удельные затраты на содержание отходов на свалках, в отвалах, или на уничтожение в специальных установках; K_c – удельные капитальные затраты на сооружение систем удаления и складирования или сжигания отходов.

1.2.2.2. *Значение Y_m определяется по выражению:*

$$Y_m = (Ц_3 + З_p) \cdot S \quad (10)$$

где $Ц_3$ – экономическая оценка земли, принимаемая по нормативам затрат на возмещение потерь сельхозпроизводства, тыс. руб./га; $З_p$ – удельные затраты на рекультивацию земель, тыс. руб.; S – площадь территории, используемой для захоронения ед. отходов, га.

2.2. *Значение коммерческого (финансового, хозрасчетного) эффекта ($Э_{xp}$, тыс. руб.) рекомендуется определять по выражению:*

$$Э_{xp} = Э_{rp} + Э_{po} + Э_{znc} + Э_{сзuz} \quad (11)$$

где $Э_{rp}$ – значение эффекта, достигаемого предприятием вследствие реализации продукции, изготавливаемой из отходов собственного производства или приобретаемых со стороны, тыс. руб.; $Э_{po}$ – значение эффекта, достигаемого предприятием вследствие реализации на сторону отходов собственного производства, тыс. руб.; $Э_{znc}$ – значение эффекта, достигаемого

вследствие замены первичного природного сырья отходами производства, тыс. руб.; $\mathcal{E}_{\text{сзвз}}$ – значение эффекта, достигаемого предприятием вследствие снижения затрат на удаление и захоронение отходов, тыс. руб.

2.1. Значения отдельных составляющих выражения (11), если они проявляются в конкретной ситуации, определяются по следующим формулам.

2.1.2. Значение $\mathcal{E}_{\text{рп}}$ определяется по выражению:

$$\mathcal{E}_{\text{рп}} = (\mathcal{C}_n - C_n) \cdot V_{\text{по}} - E_k \cdot K_{\text{по}} \quad (12)$$

где $\mathcal{C}_n$ – цена единицы продукции, полученной из (с использованием) отходов, тыс. руб./натур. ед. измерения продукции; C_n – удельная себестоимость той же продукции, тыс. руб./натур. ед. измерения продукции; $V_{\text{по}}$ – годовой объем продукции, изготовленной из (с применением) отходов, натур. ед.; $K_{\text{по}}$ – капитальные вложения в производство продукции из отходов, тыс. руб.

2.1.2. Значение $\mathcal{E}_{\text{ро}}$, в свою очередь, определяется по выражению:

$$\mathcal{E}_{\text{ро}} = (\mathcal{C}_o - \mathcal{I}_o) \cdot V_o - E_k \cdot K_o, \quad (13)$$

где $\mathcal{C}_o$ – цена единицы измерения отходов, тыс. руб./натур. ед. измерения отходов; $\mathcal{I}_o$ – эксплуатационные издержки на сбор и подготовку отходов к реализации тыс. руб./натур. ед. измерения отходов; V_o – годовой объем реализации отходов, натур. ед. измерения; K_o – капитальные вложения в организацию реализации отходов, тыс. руб.

2.1.3. Значение $\mathcal{E}_{\text{зпс}}$ определяется по выражению:

$$\mathcal{E}_{\text{зпс}} = \mathcal{Z}_{\text{пс}} \cdot K_z - C_o \cdot H_o \cdot V_{\text{по}} \quad (14)$$

где $\mathcal{Z}_{\text{пс}}$ – годовые затраты на первичное сырье, заменяемое отходами, тыс. руб.; K_z – коэффициент замены (приведения) первичного сырья отходами, доли ед.; C_o – удельная себестоимость отходов, применяемых вместо первичного сырья, тыс. руб./натур. ед. измерения отходов; H_o – норма расхода отходов на единицу продукции, натур. ед. измерения отходов/натур. ед. измерения продукции;

2.1.4. Значение $\mathcal{E}_{\text{сзвз}}$ определяется по выражению:

$$\mathcal{E}_{\text{сзвз}} = Y_{\text{уд}} \cdot V_o = Y_{\text{уд}} \cdot A \quad (15)$$

3. В связи с изложенным, на занятии используются максимально возможно упрощенные подходы к оценке рассматриваемых эффектов.

3.1. Исходя из такого подхода, на занятии рассматриваются примеры (ситуации):

· замены части гипса при производстве гипсолитовых перегородочных плит опилками как отходами деревообрабатывающего производства, зачастую сжигаемыми;

· переработки отслуживших железобетонных конструкций с целью получения щебня и металлолома, а точнее - с целью предотвращения захламления земель не ассимилируемыми природой отходами, уменьшения площадей под свалками.

3.2. Рассмотрение двух различных ситуаций и определение соотносно им двух различных видов эффекта позволит с одной стороны, приобрести навыки конкретизации общих выражений для определения эффекта, уяснить направления проявления эффекта в различных ситуациях, с другой - уяснить и усвоить различия между экономическим и коммерческим эффектами в природоохранной среде.

Рекомендации по выполнению элементов занятия

Определение значений экономического эффекта и его составляющих.

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_{np} + \mathcal{E}_{\text{эк}} \quad (16)$$

1. *Значение производственного эффекта от замены части гипса при производстве гипсолитовых перегородочных плит опилками может быть определено по выражению:*

$$\mathcal{E}_{np} = (I_{\text{г}} \cdot 10^{-3} \cdot H_{\text{г}}^p - I_o \cdot H_o^p) \cdot A_o \cdot 1000 \quad (17)$$

где $I_{\text{г}}$, I_o – текущие затраты (рыночные цены) на натур. единицу измерения гипса и

опилок соответственно, руб./кг (м^3); $H_{\text{г}}^p = 30 \text{ кг/м}^2$ плит, $H_o^p = 0,04 \text{ м}^3/\text{м}^2$ плит – заменяющиеся нормы расхода гипса и опилок соответственно, при производстве плит, кг (м^3)/ м^2 плиты; A_o – годовой объем производства гипсоплиты на предприятии, м^2 .

2. *Определяем значение экологического эффекта, то есть эффекта достигаемого за счет сокращения ущерба, наносимого ОПС выбросами/сбросами, связанными с отходами при производстве гипсолитовых перегородочных плит, может быть определено по формуле:*

$$\mathcal{E}_{\text{эк}} = A \cdot \gamma \cdot (Y_{\text{yd}} + Y_m) \quad (18)$$

где γ – объемный вес опилок принимается равным $0,35 \text{ т/м}^3$.

Более упрощенный подход к расчету связан с:

относительной экологической чистотой производственного процесса по изготовлению гипсолитовых плит, позволяющей полагать, что

$$Y_1 = Y_2 = 0;$$

технологической исключенностью сбросов и, следовательно, отсутствием ущерба водному хозяйству.

2.1. Определяем значение годового объема использования отходов: Значение A определяется по формуле:

$$A = A \cdot H_m^p \quad (19)$$

где $\dot{H}_m^P$ – норма расхода отходов на изготовление единицы измерения продукции по последнему технологическому переделу подготовки отходов к потреблению, т (м³) отходов/ед.

продукции; принимаем $\dot{H}_m^P = H_0^P = 0,04 \text{ м}^3/\text{м}^2 \text{ плит.}$

2.2. Определяем значение удельного ущерба, наносимого окружающей природной среде выбросами отходов:

$$Y_0 = Y_{y\partial} + Y_m \quad (20)$$

2.2.1. Значение удельных затрат на удаление и захоронение отходов определяем по формуле:

$$Y_{y\partial} = I_{TP} \cdot K_{инд}^{TP} + (I_c + E_k \cdot K_{инд}^{CMP}) \cdot K_{инд}^{CMP} \quad (21)$$

где – I_{TP} – текущие затраты на удаление 1 т отходов, определяем по табл. 6.1.; $K_{инд}^{mp}$ – значение коэффициента индексации транспортных расходов, $K_{инд}^{CMP}$ – значение коэффициента индексации строительно-монтажных работ.

2.2.2. Определяем значение удельного ущерба, наносимого народному хозяйству изъятием территории под складирование, создание отвалов, захоронение отходов:

$$Y_T = C_z \cdot S = \frac{C_z \cdot 1000}{10000} S \quad (22)$$

где C_z – экономическая оценка земли, принимаемая по нормативам затрат на возмещение потерь сельхозпроизводства, тыс.руб./га; S – площадь свалки занимаемая 1 тонной опилок, т/м²:

$$S = \frac{1}{n_{cp}} \quad ; n_{cp} \text{ – средняя нагрузка на используемую площадь, определяется по табл. 2.}$$

2.3. Определение значения коммерческого эффекта и его составляющих.

$$\mathcal{E}_{XP} = \mathcal{E}_{ПРД} + \mathcal{E}_{СЗУЗ} \quad (23)$$

2.3.1. Предполагая хозяйственную обособленность специализированного предприятия по переработке отслуживших железобетонных изделий и реализации полученных из них материалов значение эффекта от его производственной деятельности может быть определено по выражению:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{ПРД} = & B_{\Gamma} - C_{ПЖ} - E_k \cdot K_{\Pi} = B_{\Pi} + B_{МЛ} - C_{ПЖ} - E_k \cdot K_{\Pi} = \\ & (C_{\Pi} \cdot H_{ВЩ} + C_{МЛ} \cdot H_{ВМЛ}) \cdot V_{ПЖ} - C_{ПЖ} - E_k \cdot K_{\Pi} = \\ & (C_{\Pi} \cdot H_{ВЩ} + C_{МЛ} \cdot H_{ВМЛ} - C_{ПЖ}) \cdot V_{ПЖ} - E_k \cdot K_{\Pi} \end{aligned} \quad (24)$$

где B_{Γ} – значение годовой выручки предприятия без НДС, тыс. руб.; $C_{ПЖ}$, $\frac{C_{ПЖ}}{V_{ПЖ}}$ – годовое и удельное значения себестоимости переработки отслужившего железобетона, тыс. руб. и тыс. руб./м³ переработанного железобетона; $K_{П}$ – капитальные вложения в предприятие, тыс. руб.; $B_{Щ}$, $B_{МЛ}$ – значения годовой выручки за полученные вследствие переработки щебень (Щ) и металлолом (МЛ), тыс. руб. ($B_{Щ} + B_{МЛ} = B_{\Gamma}$); $C_{Щ}$, $C_{МЛ}$ – цены единицы измерения природного щебня (заменяемого материала) и металлолома соответственно, тыс. руб./м или тыс. руб./т; $H_{ВЩ}$, $H_{ВМЛ}$ – значения норм выхода ($H_{В}$) щебня и металлолома соответственно, из натуральной единицы измерения перерабатываемого железобетона, м³/м³ или т/м³; $V_{ПЖ}$ – годовой объем в плотном теле переработки отслуживших железобетонных изделий, натур. ед., например м³.

При вычислениях на занятии принимать следующие условные значения: $C_{Щ}$ –

606,0 руб./м³; $C_{МЛ}$ – 879,0 руб./т; $H_{ВЩ}$ – 1,42 м³/м³; $H_{ВМЛ}$ – 0,18 т/м³; $\frac{C_{ПЖ}}{V_{ПЖ}}$ – 516,0 руб./м³.

2.3.2. Годовое значение эффекта, достигаемого вследствие снижения затрат на удаление и захоронение отходов, определяется по выражению:

$$\mathcal{E}_{СЗУЗ} = Y_{\text{уд}} \cdot V_{ПЖ} \cdot \gamma_{ЖБ} \quad (25)$$

При вычислениях значение $Y_{\text{уд}}$ принимается таким же, как рекомендовано в п. 2.2.1. (формула 21), а $\gamma_{ЖБ} = 2,1$ т/м³.

3. Определяем значение коммерческого эффекта – $\mathcal{E}_{ХР}$.

Таблица 1. Значение текущих затрат на удаление отходов (данные 2011 г.)

Расстояние перевозки, км	Затраты на вывоз 1 т отходов, руб/т
24	63,42
30	65,59
40	68,67
50	71,39
60	74,11

Таблица 2. Ориентировочные значения эксплуатационных и капитальных затрат по усовершенствованным полигонам, полезной площадью 15–20 га (данные 2011 г.)

№п/п	Наименование показателя	Значение показателя при высоте слоя складированных отходов (за весь период эксплуатации свалки), м		
		4,0	10,0	25,0
1	Средняя нагрузка на используемую площадь, т/м ²	2,0-6,0	4,0-6,0	10,0-12,0
2	Капитальные затраты на единицу:			
2.1	Площади, тыс. руб/га	560,0-1120,0	560,0-1120,0	560,0-1120,0

2.2	Массы складировемых отходов (K_c), руб/т	14-28	8,4-14	4,2-4,45
2.3	Объема, руб/м ³	7-14	4,2-7	2,24-3,36
3	Эксплуатационные расходы (I_c), руб/т	16,8-19,6	14-16,8	11,2-14

Таблица 4. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Номер варианта	Значение затрат, руб.		Годовой объем производства гипсоплит, тыс. м ² ,	Тип земель занимаемых свалками*	Расстояние до свалки, км	Годовой объем переработки ж/бетона, тыс. м ³ , V _{пж}	Объем КВ в переработку ж/бетона, тыс. руб., К _п
	На приобретение 1 м ³ гипса, И _г	На доставку 1 м ³ опилок, И _о					
1	1837	115	15,2	1	23	50,0	6708
2	1820	133	16,0	2	34	61,0	6479
3	1886	162	17,9	3	25	41,0	6888
4	1822	166	15,5	4	36	45,0	6544
5	1804	121	15,3	5	52	63,0	6642
6	1806	116	16,1	6	24	51,0	6691
7	1830	134	17,8	7	33	62,0	6491
8	1824	161	18,0	8	26	43,0	6904
9	1820	167	15,7	8	37	46,0	7183
10	1835	123	15,4	7	51	62,0	6658
11	1825	118	16,2	6	25	52,0	6675
12	1807	131	17,7	5	36	63,0	6511
13	1822	159	18,1	4	27	42,0	6921
14	1832	169	15,9	3	38	47,0	7167
15	1837	125	15,5	2	50	61,0	6675
16	1827	120	16,3	1	26	60,0	6658
17	1809	130	17,6	2	35	64,0	6527
18	1824	154	18,2	2	28	40,0	6937
19	1838	171	15,3	3	39	48,0	7150
20	1845	126	15,6	3	49	59,0	6691
21	1834	121	16,4	1	27	59,0	6642
22	1829	139	17,5	1	38	65,0	6544
23	1811	157	18,3	4	29	44,0	6954
24	1825	172	15,2	4	40	49,0	7134
25	1840	128	15,7	5	48	60,0	6708

4. Критерии оценивания:

Уровень освоения	Критерии
85-100 баллов (оценка «отлично»)	Выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, умеет аргументировать полученные результаты и представлять их в виде оформленных выводов.
70-84 баллов (оценка «хорошо»)	Выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, при решении задач не нарушает ход выполнения, но при этом допускает неточности в математических расчетах, полученные результаты затрудняется представить в виде выводов или выводы не полностью отражают полученные результаты.
50-69 баллов (оценка «удовлетворительно»)	Выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, не может полученный результат представить в виде четко сформулированного вывода.
0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)	Выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

5. Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельной подготовки:

1. Возможности использования промышленных отходов в качестве вторичных материальных ресурсов.
2. Транспортирование отходов.

Практическая работа №9. Расчет вместимости полигона ТБО

В ходе выполнения работы проводится расчет высоконагружаемого полигона твердых бытовых отходов (ТБО) для некоего условного города. При расчетах мы

предполагаем, что тенденция урбанизации в России сохранится, и население этого условного города через 15-20 лет возрастет. При этом правдоподобно считать также, что душевое образование мусора будет расти и впредь. Эти соображения реализованы в предложенном ниже расчете.

Расчеты проводятся в 3 этапа.

1. *Первый этап расчета - определение общей вместительности полигона ТБО $E_T, м^3$, на весь срок его эксплуатации.*

Для этого необходимы следующие исходные данные:

- а) расчетный срок эксплуатации полигона T , лет;
- б) удельная норма образования бытовых отходов на 1 человека в год Y_1 , в среднем по России составляет $1,16 м^3/чел.год$;
- в) скорость ежегодного прироста величины удельной нормы образования отходов U , %. В нашем случае для U примем значение $1,8 \%$.

Следовательно, через T лет на 1 человека ежегодно будет образовываться Y_2 бытовых отходов. Причем:

$$Y_2 = Y_1 \cdot \left(1 + \frac{U}{100}\right)^T, м^3/чел.год \quad (1)$$

г) численность населения города (населенного пункта) на момент проектирования – N_1 , чел.;

д) прогнозируемая численность населения города (населенного пункта) через T лет – N_2 , чел.;

е) ориентировочная высота «холма» ТБО, согласованная с архитектурно-планировочным управлением города H_n^1 , м.

ж) коэффициент, учитывающий уплотнение засыпанных ТБО в процессе эксплуатации полигона за период $T \geq 15$ лет (K_1). Величину K_1 определяют по таблице 1 в

зависимости от проектной высоты H_n^1 .

Таблица 1

Проектируемая высота полигона H_n^1 , м	K_1
< 10	3,7
10 – 30	4,0
более 30	4,5

з) коэффициент, учитывающий объем изолирующих слоев грунта (K_2). В зависимости от H_n^1 значение K_2 принимают по таблице 2.

Таблица 2

Проектная высота полигона H_n , м	<5,0	5,1-7,0	5,1-9,0	9,1-12,0	12,1-15,0	15,1-39	40-50
K_2	1,37	1,27	1,25	1,24	1,2	1,18	1,16

Таким образом, общая вместимость полигона ТБО $E_T, м^3$:

$$E_T = \frac{Y_1 + Y_2}{2} \cdot \frac{N_1 + N_2}{2} \cdot T \cdot \frac{K_2}{K}, \text{ м}^3 \quad (2)$$

2. Второй этап расчета - определение площади полигона.

Вначале для ориентировочных расчетов принимают, что полигон ТБО имеет форму пирамиды. Как известно, объем пирамиды:

$$V = \frac{1}{3} S \cdot H$$

где S – площадь основания пирамиды; H – ее высота. Следовательно, площадь участка складирования ТБО:

$$S_{y.c.} = \frac{3 E_T}{n H}, \text{ м}^2 \quad (3)$$

Так как необходима площадь для размещения вспомогательной зоны, а также для полосы вокруг полигона и для подъездных дорог (это учтено введением коэффициента 1,1 перед $S_{y.c.}$) $S_{доп.}$, требуемая площадь полигона S_n должна быть несколько больше:

$$S_n = 1,1 S_{y.c.} + S_{доп.}, \quad (4)$$

где, в нашем случае, $S_{доп.}$ равна 6000 м^2 .

3. Третий этап расчета – определение уточненной высоты полигона и расчет котлована.

После определения величины $S_{y.c.}$ можно уточнить значение высоты H_n . Для этого надо учесть, что на самом деле «холм» ТБО имеет форму усеченной пирамиды, причем размеры верхней площадки должны обеспечивать безопасные развороты мусоровозов. Следовательно, ширина верхней площадки должна быть не менее 40 м.

Объем усеченной пирамиды:

$$V = \frac{1}{3} (S_H + S_B + \sqrt{S_H \cdot S_B}) H$$

где S_H – площадь нижнего основания, S_B – площадь верхнего основания, H – высота пирамиды.

В случае полигона ТБО:

$$E_T = \frac{1}{3} (S_{y.c.} + S_{\epsilon.n.} + \sqrt{S_{y.c.} \cdot S_{\epsilon.n.}}) H_n^1, \quad (5)$$

где $S_{\epsilon.n.}$ – площадь верхней площадки, м². Будем считать, что наш полигон представляет собой в плане квадрат. Принимаем, что минимально допустимые размеры верхней площадки: 40 × 40 м. То есть $S_{\epsilon.n.} = 1600$ м².

H_n^1 – уточненная высота полигона, м.

Откуда:

$$H_n^1 = \frac{3 E_T}{S_{y.c.} + S_{\epsilon.n.} + \sqrt{S_{y.c.} \cdot S_{\epsilon.n.}}} \quad (6)$$

Потребный объем грунта V_T , м³, рассчитывают по формуле:

$$V_T = E_T \cdot \left(1 - \frac{1}{K_2}\right), \quad (7)$$

В рассматриваемом случае проектируемый котлован должен полностью обеспечить потребность в грунте, следовательно, его объем должен быть равен V_2 . С учетом наличия откосов и картовой схемы полигона можно рассчитать глубину котлована H_k :

$$H_k = 1,1 \cdot \frac{V_2}{S_{y.c.}}, \quad (8)$$

В формуле (8) площадь дна для котлована равна $S_{y.c.}$.

Затем находят верхнюю отметку полигона ТБО после его наружной изоляции слоем грунта толщиной 1 м:

$$H_{\epsilon.o.} = H_n^1 - H_k + 1, \quad (9)$$

Порядок расчетов:

Рассчитав по формуле (2) общую вместимость полигона (E_T), определим значение площади участка складирования ($S_{y.c.}$) по формуле (3), а затем – значение площади полигона с учетом дополнительной площади (S_n) по формуле (4).

Далее формула (6) позволит уточнить высоту полигона (H_n^1).

Наконец, рассчитав по формуле (7) требуемый объем грунта (V_2), найдем глубину котлована (H_k) и верхнюю отметку полигона ($H_{\epsilon.o.}$).

Варианты индивидуальных заданий для выполнения работы

№ варианта	Т, лет	N ₁ , чел.	N ₂ , чел.	H_n^1 , м
1	20	350000	500000	20
2	20	1300000	2000000	40

3	25	280000	450000	25
4	18	630000	1000000	30
5	22	410000	800000	30
6	25	250000	520000	20
7	20	1100000	1800000	35
8	18	800000	1100000	30
9	19	425000	630000	30
10	22	370000	530000	30
11	23	1600000	2200000	40
12	25	1025000	1500000	40
13	20	220000	390000	20
14	18	420000	610000	25
15	18	550000	950000	25
16	22	1310000	2000000	40
17	22	355000	940000	20
18	25	820000	1300000	30
19	20	225000	475000	20
20	18	510000	975000	25
21	20	1400000	1900000	40
22	23	345000	420000	20
23	22	660000	140000	25
24	25	1250000	2300000	40
25	25	440000	710000	25

1. Критерии оценивания:

Уровень освоения	Критерии
85-100 баллов (оценка «отлично»)	Выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, умеет аргументировать полученные результаты и представлять их в виде оформленных выводов.
70-84 баллов (оценка «хорошо»)	Выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, при решении задач не нарушает ход выполнения, но при этом допускает неточности в математических расчетах, полученные результаты затрудняется представить в виде выводов или выводы не полностью отражают полученные результаты.
50-69 баллов (оценка «удовлетворительно»)	Выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения

	логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, не может полученный результат представить в виде четко сформулированного вывода.
0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)	Выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

2. Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельной подготовки:

1. Захоронение отходов.
2. Полигон ТБО.
3. Требования к полигонам ТБО.

Практическая работа №10. Обустройство полигона ТБО

Полигоны захоронения ТБО - инженерно-экологические комплексы, предназначенные для централизованного приема ТБО, их обезвреживания и захоронения, предотвращающие распространение загрязняющих веществ в компоненты природной среды.

На полигоны захоронения ТБО принимают:

- бытовые отходы и отходы потребления из жилых зданий, учреждений и предприятий общественного назначения, объектов оптово-розничной торговли промышленными и продовольственными товарами;

- строительные отходы, образованные при сносе, ремонте, реконструкции, новом строительстве зданий и сооружений, отходы стройиндустрии, промышленные отходы, приравненные к ТБО, древесно-растительные отходы от планового ухода за зелеными насаждениями городов;

- твердые промышленные отходы IV класса опасности по согласованию с органами природных ресурсов и охраны окружающей среды, санитарно-эпидемиологическими службами и учреждениями коммунальной сферы, в количестве, не превышающем 30% от массы принимаемых ТБО,

отходы лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ) в соответствии с «Правилами сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений».

Запрещен прием на полигоны следующих видов отходов:

- строительных, содержащих асбестовый шифер в виде боя, шлаки, золы, отработанный асбест, отходов мягкой кровли, имеющих 4-й класс опасности;
- промышленных 1, 2 и 3 классов опасности;
- радиоактивных, независимо от уровня их радиации;
- ртутных ламп и продуктов демеркуризации.

Полигоны ТБО по видам принимаемых отходов подразделяют на два класса:

· полигоны ТБО 1-го класса – полигоны, на которых разрешено размещать отходы, содержащие $\leq 25\%$ органические примеси, при разложении которых образуются вредные вещества в количествах, не превышающих значения ПДК;

· полигоны ТБО 2-го класса - полигоны, на которых размещают отходы, содержащие $> 25\%$ органические примеси, а также другие виды отходов, при разложении которых образуются вредные вещества в количествах, превышающих значения ПДК.

Организации, эксплуатирующие полигоны, разрабатывают регламент (режим) работы полигона и инструкцию по приему ТБО. В соответствии с разработанной инструкцией, осуществляют учет поступающих отходов, обеспечивают их контроль, распределяют в пределах эксплуатируемой части полигона, выполняют послойную изоляцию отходов, обеспечивают выполнение требований, предъявляемые к безопасности жизнедеятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях.

1. *Этапы проектирования полигонов захоронения ТБО*
2. Создание полигона захоронения ТБО, как и любого объекта строительства, осуществляют в непрерывном инвестиционном процессе с момента возникновения замысла до сдачи объекта в эксплуатацию.

Предпроектные и проектные работы ведут согласно нормативным документам:

1. «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав обоснований инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений» (СНиП 11-101-95);
2. «Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений» (СНиП 11-01-95).

В инвестиционном процессе проектная подготовка строительства с учетом действующего российского законодательства и зарубежной практики, как правило, состоит из трех основных этапов.

Первый этап – определение цели инвестирования, вид и объемы приема отходов на объекте строительства, морфологический состав и свойства отходов, срок эксплуатации, расчетный объем полигона и его требуемая площадь, перспективные участки строительства с учетом экономических и экологических требований. На основе необходимых исследований и проработок об источниках финансирования, условиях и средствах реализации поставленной цели с использованием максимально возможной информационной базы данных заказчиком проводится оценка возможностей инвестирования и достижения технико-экономических показателей.

С учетом принятых на данном этапе решений заказчик представляет, в установленном порядке, ходатайство (декларацию) о намерениях.

После получения положительного решения местного органа исполнительной власти заказчик приступает к разработке обоснований инвестиций в строительство.

Второй этап – разработка обоснований инвестиций в строительство на основании полученной информации, требований государственных органов и заинтересованных организаций в объеме достаточном для принятия заказчиком решения о целесообразности дальнейшего инвестирования, получения от соответствующего органа исполнительной власти предварительного согласования места размещения объекта (акта выбора участка) и разрешения на разработку проектной документации.

Третий этап – разработка, согласование, экспертиза и утверждение проектной документации, получение на ее основе решения об изъятии земельного участка под строительство.

3. Выбор участка под строительство полигона

Выбор перспективных участков для строительства полигонов производят на стадии составления схем районных планировок и генеральных планов городов и их зеленых зон, схем санитарной очистки населенных пунктов от твердых бытовых отходов (ТБО). Число и площадь полигонов зависит от численности жителей населяемых мест, обслуживаемых полигонами, площади и конфигурации населенных пунктов, дальности транспортировки отходов.

Полигоны размещают за пределами населенных пунктов с соблюдением размера санитарно-защитной зоны, устанавливаемой, в соответствии со СанПиН 2.1.7.722-98, не менее 500 м до жилой застройки.

Для выбора участка под строительство заказчик с регламентирующими организациями (архитектурно-планировочным управлением, санитарно-эпидемиологической, гидрогеологической службами и др.) определяют районы, в которых намечается подбор участков. Перспективные участки для размещения полигонов

определяют на основании анализа карт специального типологического зонирования анализируемых территорий в масштабе М 1:200000, которые включают фондовые геологические и гидрогеологические условия. При необходимости проводят рекогносцировочные полевые исследования.

При выборе перспективных участков для размещения полигона руководствуются следующими принципами:

- а) участки, на которых природные условия исключают размещение полигонов;
- б) участки, на которых природные условия не способствуют существенному негативному воздействию полигонов на компоненты природной среды.

Благоприятными земельными участками с точки зрения размещения полигонов считаются:

- открытые, хорошо продуваемые (проветриваемые), незатопляемые и неподтопляемые, допускающие проведение природоохранных мероприятий и выполнение инженерных решений, обеспечивающих предотвращение загрязнения окружающей среды;

- расположенные с подветренной стороны относительно нахождения населенных пунктов и рекреационных зон, в соответствии с розой ветров;

- расположенные ниже мест водозаборов хозяйственно-питьевого водоснабжения, рыбоводных хозяйств, мест нереста, массового нагула и зимовальных ям рыбы;

- удаленные от аэропортов на 15 км и более, от сельскохозяйственных угодий и транзитных магистральных дорог на 200 м, от лесных массивов и лесопосадок, не предназначенных для рекреации, на 50 м;

- на которых обеспечивается соблюдение 500 м санитарно-защитной зоны от жилой застройки до границ полигона;

- с преобладающими уклонами в сторону населенных пунктов, промышленных предприятий, сельскохозяйственных угодий и лесных массивов не более 1,5%,

- с залеганием грунтовых вод при наибольшем подъеме их уровня не менее 1 м от нижнего уровня складироваемых отходов;

- с преобладанием в геологическом разрезе четвертичных отложений, экранирующих пород (в том числе маренных суглинков), характеризующихся коэффициентом фильтрации 10^{-7} м/с и менее;

- с развитым региональным водоупорным горизонтом (юрские глины), характеризующимся отсутствием «гидрогеологических окон» и значительных по площади трещиноватых зон;

с отсутствием опасных геологических процессов (оползневых, карстово-суффозионных, овражно-эрозионных и т.д.).

Оценку гидрогеологической обстановки выполняют при проведении полевых исследований.

Критерии по оценке гидрогеологических условий носят, в основном, рекомендательный характер и их несоблюдение может быть компенсировано использованием технологических решений, получивших положительное заключение Государственной экологической экспертизы.

При размещении полигонов учитывают опыт функционирования объектов-аналогов в подобных условиях размещения, исходя из природных условий (геологических, гидрогеологических, водно-физических свойств горных пород, развития опасных геологических процессов) и технологических особенностей складирования ТБО (площадь полигона, мощность складированных ТБО, схема складирования).

Размер участка размещения полигона устанавливают, исходя из условия продолжительности эксплуатации полигона в течение 15-20 лет.

По форме в плане наиболее благоприятны земельные участки близкие к квадрату, и позволяющие устраивать полигоны с наибольшей высотой складирования отходов.

Необходимую площадь для отвода земельного участка определяют исходя из проектной вместимости полигона и проектной высоты складирования отходов.

4. *Проект полигона ТБО*

Состав проекта

В состав проекта строительства полигона ТБО входят следующие разделы:

1. Общая пояснительная записка с описанием гидрогеологических условий и обоснованием выбора площадки участка строительства;
2. Генеральный план и транспорт;
3. Технологические решения (расчет вместимости полигона, технологическая схема заполнения полигона с учетом очередности его строительства, конструкция противофильтрационных экранов, продольный и поперечный разрезы участка складирования, рекомендации по рекультивации участка после закрытия полигона для приема ТБО);
4. Организация и условия труда работников (охрана труда);
5. Управление производством и предприятием (режим эксплуатации, расчет потребности в эксплуатационном персонале, машинах и механизмах);
6. Архитектурно-строительная часть (организационно-хозяйственная зона полигона);

7. Инженерное оборудование, сети и системы (системы сбора и удаления фильтрата и биогаза);
8. Организация строительства;
9. Охрана окружающей среды (санитарно-защитная зона и организация экологического мониторинга);
10. Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций;
11. Сметная документация.

Расчет необходимой площади отвода участка земли для строительства полигона захоронения ТБО.

Пример расчета

Для обоснования требуемой площади для отвода земельного участка под складирование ТБО, в первую очередь, необходимо определить проектируемую вместимость полигона (E_T).

Расчет ведут с учетом удельной обобщенной годовой нормы накопления ТБО на одного жителя, (включая ТБО из учреждений и организаций), количества обслуживаемого полигоном населения, расчетного срока эксплуатации полигона, степени уплотнения ТБО на полигоне.

Требуемую для отвода площадь участка складирования ТБО, определяют делением проектируемой вместимости полигона (m^3) на принимаемую в проекте высоту полигона (м).

Организация сбора отходов

В соответствии с исходными данными на проектирование полигона для захоронения ТБО предполагается организация сбора образующихся отходов в 4-х населенных пунктах (исходные данные - табл.1 в задании). Участок, предназначенный для размещения полигона, расположен от самого дальнего пункта (пункт №3) на расстоянии 22,5 км и от самого близкого - на расстоянии 11,2 км. Сбор ТБО в населенных пунктах предполагается вести в устанавливаемые мусоросборные ёмкости (бункеры) вместимостью $0,75 \text{ м}^3$. Транспортирование от мест накопления ТБО до полигона предполагается мусоровозами КО-415А с объемом кузова 23 м^3 . Расчет общей численности населения, обслуживаемого полигоном выполнен в форме таблицы1.

Таблица .1. Определение численности населения, обслуживаемого полигоном.

Номер населенных пунктов	Численность населения, тыс. чел.
2	$H_2=80$
3	$H_3=25$
4	$H_4=30$
5	$H_5=35$
$\Sigma H = 170$	

Расчет годовой нормы накопления ТБО населенных пунктов

Расчет накопления ТБО за один год осуществляют в соответствии с удельными нормами их

накопления на одного жителя. Их рассчитывают от двух источников образования: жилого сектора и общественных зданий, учреждений.

ТБО в городах имеют не одинаковый морфологический состав и разную плотность.

Поэтому удельное накопление ТБО учитывают как по массе, так и по объему.

Нормы накопления ТБО для различных источников определяют специальными научными организациями (не реже 1 раза в 5 лет). Результаты исследований утверждают администрации населенных пунктов.

В работе нормы накопления ТБО для заданных населенных пунктов приведены в табл. 2. В этой же таблице произведен расчет определения объемов накопления ТБО.

Таблица 2. Определение объема накопления ТБО

Объект образования отходов	Расчетная единица	Норма накопления ТБО, кг/год	Количество единиц	Всего, кг/год (гр.3)х(гр.4)
Жилые дома благоустроенного типа	1 чел.	200	0,6 $\square$ Н*	20400000
Жилые дома неблагоустроенного типа	1 чел.	400	0,4 $\square$ Н*	27200000
Гостиницы	1 место	120	0,07 $\square$ Н*	1428000
Детсады, ясли	1 место	95	0,05 $\square$ Н*	810000
Учебные заведения	1 ученик	24	0,03 $\square$ Н*	120000
Театры, кинотеатры	1 место	30	1000 мест	30000
Учреждения, офисы	1 сотр.	40	0,3 $\square$ Н*	2040000
Продовольственные магазины	1 кв.м	200	5000	1000000
Промтоварные магазины	1 кв.м	100	5000	500000
Рынок	1 кв.м	100	10000	1000000
Автовокзалы	1 кв.м	125	800	100000
Больница	1 койка	230	0,05 $\square$ Н*	1996000
Поликлиники	1 посещ.	30	0,9 $\square$ Н*	4590000
Всего:			$\square P = 61214000$	

Таким образом, суммарный объем накопления ТБО составляет $\square V = 61214000$ кг/год

Суточная величина накопления ТБО составит: $P_{\text{сут}} = \frac{\sum P}{T_{\text{год}}}$, где $T_{\text{год}}$ – количество

$$\text{дней в году, 365 дней. } P_{\text{сут}} = \frac{61214000}{365} = 167709,5 \text{ кг/сут} = 167,7 \text{ т/сут.}$$

Удельную норму накопления ТБО по массе определяют по формуле: $Y = \frac{\sum P}{\sum H}$.

$$Y = \frac{61214000}{170000} = 360,0 \text{ кг/чел год}.$$

При плотности отходов $y = 210 \text{ кг/м}^3$, удельная норма накопления по объёму

$$\text{составит: } Y^* = \frac{Y}{y} = \frac{360,0}{210} = 1,7 \text{ м}^3/\text{чел год}.$$

Определение проектной вместимости полигона

Проектную вместимость полигона (E_T) определяют на расчетный период эксплуатации полигона

$$E_T = \frac{(Y^* + Y^{**}) \times (H^* + H^{**}) \times T \times (k_1 / k_2)}{4},$$

где T – принимаемый срок эксплуатации полигона (определяется по табл. 1 исходных данных), $T = 20$ лет; Y^* и Y^{**} – удельные годовые нормы накопления ТБО на 1-й и последний годы эксплуатации полигона, $\text{м}^3/\text{чел} \times \text{год}$; Y^* – удельная норма накопления ТБО по объёму на 1-й год эксплуатации полигона определяется как удельная обобщенная годовая норма накопления ТБО на одного жителя, (включая ТБО из учреждений и организаций), табл. 4.2; Y^{**} – удельная норма накопления ТБО по объёму на последний год эксплуатации полигона, определяется из условия ежегодного прироста ее по объёму на

3%, $Y^{**} = Y^* \times (1,03)^{T-1} = 1,7 \times (1,03)^{19} = 3,1 \text{ м}^3/\text{чел год}$; H^* и H^{**} – соответственно количество обслуживаемого полигоном населения на 1-й и последний годы эксплуатации полигона, чел.; k_1 – коэффициент, учитывающий уплотнение ТБО в процессе эксплуатации полигона за срок T , определяются по табл. 3.

Количество обслуживаемого полигоном населения на 1-й (H^*) определяется согласно исходным данным в таблице 1, как $H^* = H$. Количество обслуживаемого полигоном населения на последний год эксплуатации полигона (H^{**}) определяется согласно генеральному плану развития района застройки. Исходя из этого, ожидается ежегодный рост населения на 2%, тогда:

$$H^{**}=H^{*}(1,02)^{T-1}=170000(1,02)^{19}=252600 \text{ чел};$$

Проектная высота полигона определяется по графику, на последний год его эксплуатации. При численности населения 252600 человек высота полигона составит $H_{пл}=22,0$ м.

Согласно табл. 4.3 при $H_{пл}=22,0$ м $\rightarrow k_1=4$;

k_2 - коэффициент, учитывающий объем изолирующих слоев грунта (промежуточных и окончательного), $k_2=1,2$.

Проектная вместимость полигона E_T составит:

$$E_m = \frac{(1,7+3,1)(170000+252600) \cdot 20 \cdot 1,2}{4 \cdot 4} = 3000000 \text{ м}^3.$$

Таблица 3. Зависимость коэффициента уплотнения ТБО (k_1) от высоты полигона ($H_{пл}$)

Полная проектная высота полигона ($H_{пл}$), м	k_1
до 10	3
от 11 до 20	3,7
от 21 до 50	4
от 51 и более	4,5

Расчет требуемой площади земельного участка для размещения полигона. Схема полигона Элементами полигона являются: подъездная дорога, участок складирования ТБО, административно- хозяйственная зона.

Подъездная дорога соединяет существующую транспортную магистраль с полигоном и рассчитывается на двухстороннее движение шириной не менее 6,5 м.

На пересечении дороги с участком полигона размещают пост контроля въезда и выезда мусоровозов и административно- хозяйственную зону.

Участок складирования – основное сооружение полигона. Он занимает около 85-95% площади полигона ТБО. Участок складирования обычно разбивают на очереди эксплуатации с учетом обеспечения производства работ по приему ТБО в течение 3-5 лет на каждой очереди.

Участки складирования должны быть защищены от вышерасположенных земельных массивов. Для перехвата ливневых и паводковых вод по верхней границе участка проектируют нагорные каналы.

На расстоянии 1...2 м от нагорных каналов по периметру полигона размещают ограждение. На расстоянии 2 м от ограждения полигона размещают посадки деревьев.

На расстоянии 2-3 м от внешнего откоса котлована устраивают кольцевую дорогу с односторонним движением шириной не менее 3,5 м.

Между кольцевой дорогой и лесопосадками располагают кавальеры с плодородным и минеральным грунтом, которые в процессе эксплуатации полигона используют для изоляции отходов.

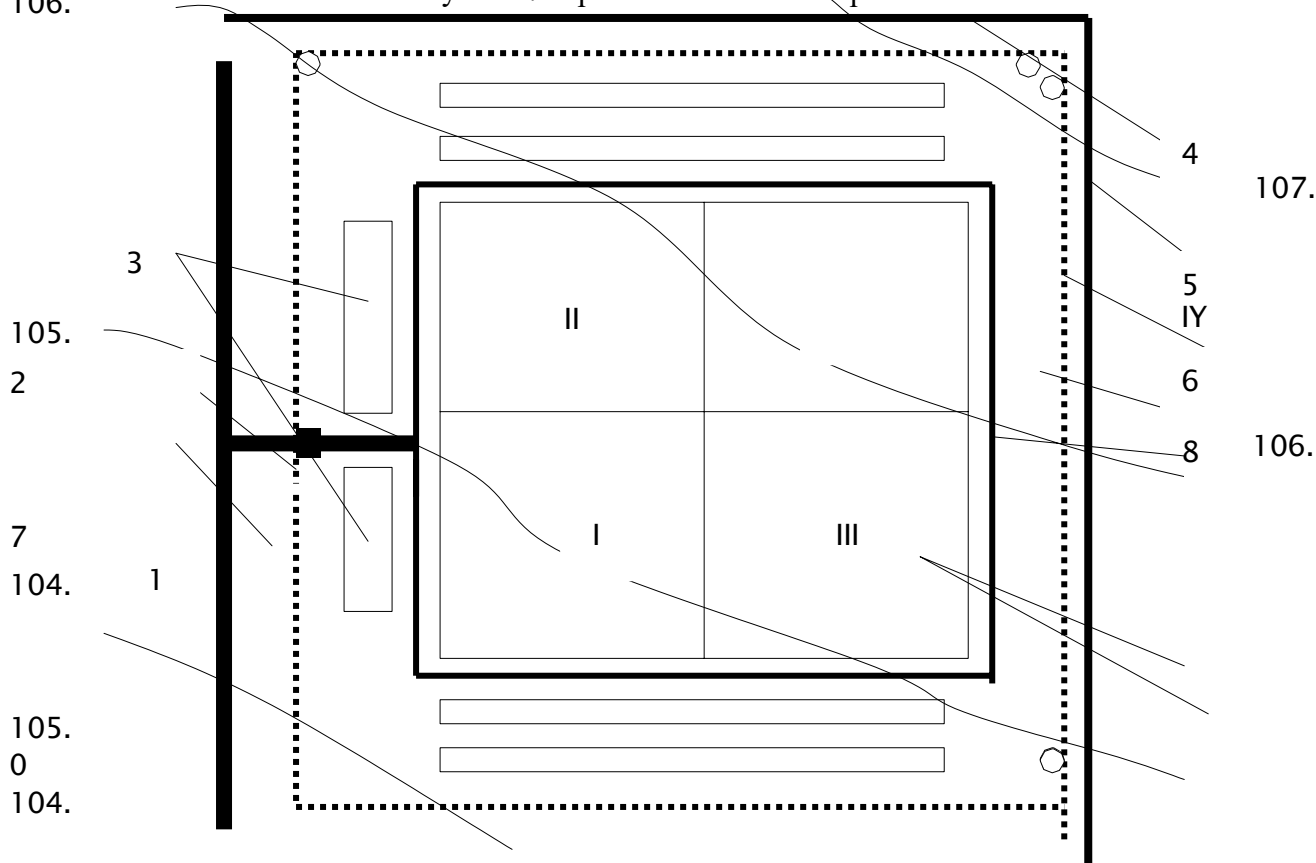
Требуемая площадь полигона (Φ) определяется по формуле $\Phi = k_3 \cdot \Phi_{yc} + \Phi_{доп}$,

где k_3 – коэффициент, учитывающий полосу вокруг участка складирования, $k_3=1,1$; Φ_{yc} – площадь участка складирования, га; $\Phi_{доп}$ – площадь участка административно-хозяйственной зоны.

107.

Рисунок 1. Горизонтальная планировка полигона

106.



(I- IV) – очереди эксплуатации полигона.

1 – подъездная дорога; 2- въезд на полигон с пунктом радиометрического контроля; 3 – административно- хозяйственная зона; 4 – нагорный канал; 5 – ограждение полигона; 6 – лесополоса; 7 – кавальеры минерального и плодородного грунта; 8 – внутрихозяйственная дорога

Площадь участка складирования находят из формулы определения объема пирамиды:

$3 E_m$

$$\Phi_{yc} = \frac{H_{nl} + \Delta h}{(3k_4 \cdot E_T) / H_{пл}},$$

где k_4 – коэффициент, учитывающий снижение высоты пирамиды до заданной $H_{пл}$;

$k_4=0,5$.

Тогда $\Phi_{yc} = (0,5 \times 3 \times 3000000) / 22 = 204545,5 \text{ м}^2 = 20,5 \text{ га}$.

Принимая размер участка административно-хозяйственной зоны $\Phi_{доп} = 0,1 \Phi_{yc}$, получим требуемую площадь полигона: $\Phi = 1,1 \times 20,5 + 0,1 \times 20,5 = 24,6 \text{ га}$.

Полигон размещают на плоском рельефе. Фактическая отведенная площадь участка составит: $\Phi_{отв} = \Phi + Д$,

где Д - отвод земли для размещения подъездной дороги от автомагистрали до полигона, для дороги длиной $L_{дор} = 4000 \text{ м}$ и шириной $B_{дор} = 6,5 \text{ м}$.

$Д = (L_{дор} \times B_{дор}) = (4000 \times 6,5) = 26000 \text{ м}^2 = 2,6 \text{ га}$. $\Phi_{отв} = 24,6 + 2,6 = 27,2 \text{ га}$.

Проектирование участка складирования. Пример расчета

Расчет вместимости полигона

Согласно заданию на проектирование, грунт в основании полигона представлен суглинком легким. Грунтовые воды расположены на глубине 4,8 м.

Принимаем решение - полностью удовлетворить потребность в грунте для промежуточной и окончательной изоляции за счет сооружения котлована в основании полигона.

Реальный участок складирования ТБО площадью $\Phi_{yc} = 204545,5 \text{ м}^2$ в плане имеет форму квадрата, со стороной:

$$L_{yc} = B_{yc} = \sqrt{\Phi_{yc}} = \sqrt{204545,5} = 452 \text{ м},$$

где $L_{yc} = B_{yc}$ – соответственно, длина и ширина участка складирования, м, Определим размеры верхней площадки полигона захоронения отходов: $B_{п} = L_{п} = B_{yc} - 2mH_{пл} = 452 - 2 \times 3 \times 22 = 320 \text{ м}$,

Где $B_{п}$ и $L_{п}$ - соответственно ширина и длина верхней площадки участка складирования, м.

Площадь верхней площадки участка складирования:

$$\Phi_{п} = B_{п}^2 = 320^2 = 102400 \text{ м}^2 = 10,2 \text{ га}.$$

Максимальная допустимая высота полигона $H_{пл}^{max}$ определяется из условия заложения внешних откосов не менее чем $m=3$ и необходимости создания верхней площадки размером обеспечивающей безаварийную работу мусоровозов и бульдозера.

Минимальная ширина верхней площадки определяется возможностью разворота мусоровоза ($R_{раз}$) и соблюдением условия движения мусоровоза не ближе $v=10 \text{ м}$ от края откоса.

Тогда $B_{\min} = 2R + 2b$, на ее минимальная площадь равна: $\Phi_{\min} = (B_{\min})^2 \cdot n = (2R_{\text{раз}} + 2b)^2 = (2 \cdot 9 + 2 \cdot 10)^2 = 1444 \text{ м}^2 = 0,14 \text{ га}$, что значительно меньше принятой в проекте $\Phi_{\text{п}} = 10,2 \text{ га}$.

Максимально возможную высоту полигона определяют по зависимости: $H_{\text{пл}}^{\max} =$

$$\frac{B_{\text{yc}} - B_{\text{пл}}^{\min}}{2m}, \text{ где } B_{\text{yc}} - \text{ширина участка складирования, м. } H_{\text{пл}}^{\max} = \frac{452 - 38}{2 \cdot 3} = 69 \text{ м.}$$

С целью получения грунта для послойной и окончательной изоляции ТБО, укладываемых в тело полигона, в основании полигона проектируют котлован. Среднюю глубину котлована рассчитывают из условия баланса земляных работ с учетом положения уровня грунтовых вод. Дно котлована размещают выше уровня грунтовых вод не менее чем на 2 м.

Участок складирования разбивают на очереди эксплуатации с учетом приема ТБО на каждой очереди в течение 3...5 лет

Фактическую вместимость полигона с учетом уплотнения ТБО рассчитывают по формуле для определения объема усеченной пирамиды:

$$E_{\Phi} = \frac{H_{\text{пл}}}{3} [\Phi_{\text{yc}} + \Phi_{\text{п}} + (\Phi_{\text{yc}} + \Phi_{\text{п}})^{0,5}], \text{ где } \Phi_{\text{yc}} \text{ и } \Phi_{\text{п}} - \text{площади нижнего и верхнего оснований свалочного тела, м}^2.$$

Вместимость котлована в основании полигона не учитывается, так как грунт, вынимаемый из него, расходуется на изоляцию ТБО.

В этом случае фактическая вместимость E_{Φ} равна объему ТБО в уплотненном состоянии, которая составит:

$$E_{\Phi} = \frac{22}{3} [204304 + 102400 + (204304 + 102400)^{0,5}] = 3297193 \text{ м}^3$$

Потребность в минеральном грунте ($V_{\text{г}}$) определяется по формуле

$$V_{\text{г}} = \frac{E \left(1 - \frac{1}{k_2}\right)}{\phi},$$

где $k_2 = 1,2$.

Для изоляции 3297193 м³ ТБО после их уплотнения потребуется грунт в объеме:

$$V_{\text{г}} = \frac{1}{1 - \frac{1}{1,2}} = 527550,88 \text{ м}^3,$$

В рассматриваемом случае весь грунт, вынимаемый из котлована, расходуется на изоляцию ТБО, поэтому потребность в изолирующем материале равна вместимости котлована.

Средняя проектная глубина котлована в основании полигона определяется по формуле:

$$H_k = \frac{1,1 \cdot V_{\Sigma}}{\Phi_{yc}},$$

где 1,1 - коэффициент, учитывающий откосы и картовую схему заполнения котлована,

$$H_k = \frac{1,1 \cdot 527550,88}{204545} = 2,58 \text{ м. Принимаем } H_k = 2,6 \text{ м.}$$

Проверяем условие размещения полигона: $H_{угв} - H_k - H_{эк} \geq 2 \text{ м}$, где: $H_{угв}$ – глубина залегания грунтовых вод, $H_{угв} = 4,8 \text{ м}$; $H_{эк}$ – толщина защитного экрана основания полигона.

$4,8 - 2,6 - 1 = 1,2 \text{ м} > 2 \text{ м}$, - принятая глубина котлована удовлетворяет требуемым условиям.

Полигон ТБО разбиваем на пять очередей эксплуатации.

При этом сам котлован для складирования ТБО, будет разбит на четыре части.

Откосы котлована из условий работы бульдозера принимают с коэффициентом заложения не менее $m = 2,5$.

Каждую очередь эксплуатации полигона рассчитывают из условия обеспечения

$$\frac{T}{\text{приема ТБО в течение времени } T_{оч}} = \frac{20}{5} = \frac{20}{5} = 4 \text{ года.}$$

Площадь участка складирования каждой из четырех очередей эксплуатации в

$$\text{пределах первого яруса составит } \Phi_{оч} = \frac{\Phi_{yc} \cdot 204545}{4 \cdot 4} = 51136 \text{ м}^2.$$

Объем отходов, складироваемых в каждой очереди эксплуатации полигона, составит

$$\frac{E_{\phi}}{V_{оч}} = \frac{3297193}{5} = \frac{3297193}{5} = 659439 \text{ м}^3.$$

Высота первого яруса (с I-IV очереди) определяется по зависимости:

$$H_{оч(I-IV)} = \frac{1,1 V_{оч(I-IV)}}{\Phi_{yc}} = \frac{1,1 \cdot 2637756}{204545} = 14,2 \text{ м,}$$

где 1,1 – коэффициент, учитывающий откосы и картовую схему заполнения котлована.

Учитывая послойное заполнение полигона отходами: 1,8...2,0 м – отходы и 0,2 м – минеральный грунт, количество укладываемых слоев с I по IV очереди 1-го яруса составит

$\frac{H_{оч(I-IV)}}{n_{сл(I-IV)}} = \frac{14,2}{2,0} \approx 7$ слоев. Принимаем – по 7 слоев укладки ТБО в каждую очередь 1-го яруса. Тогда высота 1-го яруса над уровнем поверхности земли составит $H^I = 2,0 \times 7 = 14$ м.

Объем котлована одной очереди составит $V_{г}^{оч} = \frac{V_z}{4} = \frac{527550}{4} = 131887,5 \text{ м}^3$.

Наращивание высоты полигона 2-го яруса с отметки 14 м до проектной – 22 м будет производиться заполнением V очереди полигона.

После заполнения 2-го яруса будет выполнено окончательное его перекрытие.

$\frac{H - H^I}{n} = \frac{22 - 14}{2} \approx 4$ слоев. Количество слоев V очереди полигона составит $n_{слY} = \frac{H - H^I}{n} = \frac{22 - 14}{2} \approx 4$ слоев.

Тогда общее количество слоев ТБО, укладываемых в тело полигона, составит: $N = n_{слI-Y} + n_{слY} = 7 + 6 = 13$ слоев.

Перед производством работ снимают плодородный слой почвы со всей площади участка складирования ТБО, который отсыпают во временные кавальеры, размещаемые в стороне от участка складирования. В последствии этот грунт используют для рекультивации полигона. Грунт вынимаемый, из котлована 1 очереди, складировать во внешний кавальер для последующего использования при устройстве промежуточной изоляции при заполнении 4 и 5 очередей формирования полигона.

Проектирование кавальеров для складирования плодородного и минерального грунта

а) Определение параметров кавальеров плодородного грунта

Плодородный слой снимают со всей площади участка складирования. Объем растительного грунта определяют: $V_p = \Phi_{yc} \times h_p \times k_p = 204304 \times 0,25 \times 1,23 = 62823 \text{ м}^3$,

где h_p - толщина растительного слоя, м ($h_p = 0,25$ м из задания, табл. 1); k_p – коэффициент разрыхления, $k_p = 1,22 \dots 1,24$, (принимается по ЕниР).

Длина кавальера:

$L_{кв}^p = 2 \times L_{yc} = 2 \times 452 = 904$ м, (рис. 4.8.).

Площадь поперечного сечения кавальеров растительного грунта составит: $F_{кв}^p =$

$V_p / L_{кв}^p = 62823 / 904 = 69,5 \text{ м}^2$.

Принимаем поперечное сечение кавальера в виде трапеции высотой H^p до 4 м и коэффициент заложения откосов - $m=3$. Используя формулу трапеции $F^p = (B^p + b^p) \cdot H^p / 2$ определяют ширину кавальера по низу,

где F^p - площадь кавальера растительного грунта, m^2 ; H^p - высота кавальера, $H^p = 3$ м; B^p - ширина кавальера по низу, м; b^p - ширина кавальера по верху $b^p = B^p - 2m \cdot H^p$, м.

Из условия баланса грунтовых масс $2F^p = (B^p + b^p) \cdot H^p$, определяют ширину нижнего основания кавальера плодородного грунта:

$$B^p = [(F^p + m(H^p)^2) / H^p] = (69,5 + 3 \cdot 3^2) / 4 = 24,1 \text{ м.}$$

Далее рассчитывают ширину верхнего основания кавальера: $b^p = B^p - (2m \cdot H^p) = 24,1 - (2 \cdot 3 \cdot 3) = 6,1 \text{ м.}$

Размеры кавальеров плодородного грунта позволяют их разместить с двух сторон участка складирования ТБО.

б) Определение параметров кавальеров минерального грунта.

Грунт из котлована 1-й очереди используют для изоляции ТБО, укладываемых в период эксплуатации IV и V очередей заполнения полигона. Для этих же целей складировуют избыточный минеральный грунт из котлованов II, III и IV очередей строительства полигона.

Объём минерального грунта разрабатываемого в котловане 1 очереди строительства

— полигона составит: $V_{г\text{оч}} = \frac{V_{г}}{4} = \frac{527550}{4} = 131887,5 \text{ м}^3$. Объём грунта, укладываемого во

временные кавальеры с учетом его разрыхления, составит $V^{\text{мин}}_{г\text{оч}} = V_{г\text{оч}} \cdot k_p =$

$131887,5 \cdot 1,23 = 162221 \text{ м}^3$. Тогда длина кавальеров минерального грунта:

$$L^{\text{мин}}_{\text{кв}} = L_{\text{ус}}/2 + B_{\text{ус}}/2 = 452/2 + 452/2 = 226 + 226 = 452 \text{ м.}$$

Площадь поперечного сечения кавальера минерального грунта: $F^{\text{мин}}_{\text{кв}} = V^{\text{мин}}_{г\text{оч}} /$

$$L^{\text{мин}}_{\text{кв}} = 162221 / 452 = 358,9 \text{ м}^2$$

Принимаем поперечное сечение кавальера в виде трапеции высотой $H^{\text{мин}}_{\text{кв}} = 4$ м, с заложением откосов $m=3$.

Параметры кавальера для минерального грунта определяют по тем же зависимостям, что и для кавальера для плодородного грунта.

$$B^{\text{мин}}_{\text{кв}} = [(F^{\text{мин}}_{\text{кв}} - m(H^{\text{мин}}_{\text{кв}})^2) / H^{\text{мин}}_{\text{кв}}] = (358,9 - 3 \cdot 4^2) / 4 = 77,8 \text{ м, } b^{\text{мин}}_{\text{кв}} = B^{\text{мин}}_{\text{кв}} - (2m$$

$$H^{\text{мин}}_{\text{кв}}) = 77,8 - (2 \cdot 3 \cdot 4) = 53,8 \text{ м.}$$

Размещаем 2 кавальера минимального грунта длиной по 226 м с двух сторон участка складирования ТБО 1-ой очереди эксплуатации полигона.

Прогноз техногенного влияния полигона ТБО на компоненты природной среды.

Инженерные решения защиты окружающей среды

Места захоронения твердых бытовых отходов (ТБО) является источником распространения загрязняющих веществ в компоненты природной среды, оказывая вредное воздействие на них в течение длительного периода времени. С существованием опасности бесконтрольного загрязнения окружающей среды связано понятие экологического риска.

Основные мероприятия по минимизации экологического риска и предотвращению необратимых последствий для окружающей среды основаны на следующих принципах: правильного выбора места для размещения полигонов; создания технологического и технического оформления полигонов, предотвращающих проникновение загрязняющих веществ в компоненты окружающей среды (элементов искусственной защиты); проведения контроля качества складированных отходов и мониторинга за окружающей средой.

Возможный ущерб окружающей среде от функционирования полигонов ТБО обусловлен образованием фильтрата и биогаза в толще свалочного тела. Фильтрат, проникая в породы зоны аэрации и грунтовые воды, загрязняет их. Стекающие поверхностные воды с полигона на рельеф местности загрязняют почвы. С поверхностным и грунтовым стоком фильтрат поступает в водные объекты, загрязняет и их. В результате биохимических процессов в свалочных грунтах образуется биогаз, который при выходе на поверхность загрязняет атмосферный воздух, и что нередко приводит к возгоранию отходов на свалках и полигонах. Пожары на свалках и полигонах отравляют атмосферный воздух.

Для исключения возможного загрязнения горных пород зоны аэрации и подземных вод существуют два подхода:

- недопущение попадания излишнего количества влаги в тело полигона;
- защита грунтовых вод посредством правильного гидрогеологического обоснования выбора места для размещения полигона, устройство водонепроницаемого основания полигона, сбор и очистка удаляемых дренажных вод.

Под первым подходом имеется в виду: перехват поверхностного стока со стороны водосбора с помощью строительства нагорных каналов; понижение грунтовых вод с применением ловчих каналов; перекрытие заполненных участков или очередей полигона водонепроницаемым слоем.

Второй подход подразумевает создание условий для исключения проникновения дренажных вод (фильтрата) в грунтовые воды подразумевает: создание противифльтрационного экрана в основании полигона; устройство дренажной системы для отвода фильтра из толщи свалочного тела; создание системы очистки фильтрата на локальных очистных сооружениях или вывоз его на централизованные очистные сооружения.

Газ, образующийся в толще свалочного тела, при складировании ТБО на полигонах, в своем составе содержит множество загрязнений. На 98% он состоит из метана и диоксида углерода. Биогаз обладает выраженным токсичным действием и неприятным раздражающим запахом.

Для минимизации отрицательного воздействия его на окружающую среду и на здоровье человека проводят дегазацию свалочного тела полигона. Чаще дегазацию полигонов осуществляют методом откачки биогаза через систему горизонтально проложенных перфорированных труб в теле полигона, соединенных с вертикальными колодцами (коллекторами). Газ, собранный системой таких колодцев, сжигают через факел.

На полигонах возникают стихийно пожары из-за саморазогрева мусорной массы в результате процессов биохимического разложения органического вещества, причем горят как сам мусор, так и выделяющийся из отходов полигона биогаз.

Для тушения пожаров на полигонах используют огнетушители и другие предусмотренные нормативами средства противопожарной безопасности.

Для предотвращения выноса легких фракций складированного мусора (бумага, полимерная пленка и др.) за пределы участка складирования его территорию огораживают защитной сеткой из тонкой проволоки. Раз в неделю работники полигона собирают мусор, вынесенный сильными порывами ветра через заграждение.

Для борьбы с крысами на территории полигона устанавливают «кормушки» в виде отрезка трубы, в которые закладывают приманку, отравленную ядом замедленного действия. Отравляющий эффект воздействует на крыс в течение нескольких суток с целью исключения возможности передачи информации отравившимися особями другим, чем именно они отравились. В результате такой операции наблюдается практически полное истребление крыс на территории полигонов.

Для предотвращения размножения болезнетворных микробов и простейших микроорганизмов в массе захороненных отходов на полигонах запрещено производить захоронение больничных, ветеринарных и биологических отходов - для них предусматривается термические методы их обезвреживания.

Защитные экраны полигонов

Защита горных пород зоны аэрации, подземных и поверхностных вод от загрязнения в период эксплуатации полигона достигается благодаря наличию естественного геохимического барьера или искусственно создаваемому защитному экрану, устраиваемому в основании полигона с дренажной системой сбора и удаления фильтрата, а также системы выполнения послойной изоляции ТБО связным грунтом. После окончания эксплуатации полигона и его закрытия, охрану горных пород зоны аэрации, грунтовых и поверхностных вод, атмосферного воздуха осуществляют устройством верхнего перекрытия (защитного экрана поверхности полигона) в сочетании с защитным экраном и системой сбора и удаления фильтрата в основании полигона.

Защитные экраны основания и поверхности полигона - это конструктивные элементы, обеспечивающие природоохранные функции.

Срок службы защитных экранов определяется как периодом эксплуатации полигона (заполнение полигона до проектной вместимости полигона), что составляет 15...30 лет, так и пассивным периодом, когда полигон закрыт и не принимает отходы. Однако в теле полигона после его закрытия и рекультивации протекают активно аэробные и анаэробные процессы разложения органического вещества, сопровождающиеся образованием биогаза и фильтрата, и, следовательно, веществ, представляющих угрозу окружающей среде. Длительность этого периода определяется морфологическим составом отходов, климатическими условиями и другими факторами, и по оценкам различных авторов этот период составляет от 30 до 100 лет. Таким образом, срок службы защитных экранов полигонов ТБО должен составлять от 45 до 100 лет.

Элементы защитных экранов основания и поверхности полигона находятся в непосредственном контакте с агрессивной средой - фильтратом и биогазом. Поэтому при подборе материалов для выполнения этих конструкций следует оценивать их устойчивость к агрессивным средам.

Для устройства защитных экранов применяют сертифицированные материалы.

Противофильтрационный экран в основании полигона совместно с защитным экраном, устраиваемым при перекрытии верха полигона после окончания его эксплуатации, образуют замкнутую систему типа «саркофаг». В роли противофильтрационного экрана могут выступать природные (естественные) геохимические барьеры и искусственные барьеры, выполняемые в виде глиняного замка или экрана, выполняемого из геосинтетических материалов.

Природные геохимические барьеры

Природными геохимическими барьерами называют естественное грунтовое основание, которое обладает достаточными противofiltrационными свойствами, мощность слоя которого обеспечивает нераспространение загрязняющих веществ в горные породы зоны аэрации и грунтовые воды. Подобными свойствами обладают глины с коэффициентом фильтрации $k_f < 10^{-7}$ м/с. Минимальная мощность природного геохимического барьера должна быть не менее 1...3 м. В случае отсутствия подобных пород в основании проектируемого полигона то устраивают глиняный замок или противofiltrационный экран.

Основное функциональное назначение противofiltrационной защиты основания полигона - создание искусственного барьера, препятствующего проникновению фильтрата в породы зоны аэрации и грунтовые воды. В целях обеспечения экологической безопасности барьер должен включать противofiltrационные и дренажные элементы, позволяющие собрать и отвести фильтрат.

Для устройства глиняного замка используют глины с коэффициент фильтрации $k_f \leq 1 \times 10^{-9}$ м/с при градиенте напора $I = 30$.

Глиняный замок (экран) должен быть построен с уклоном, обеспечивающим отвод фильтрата в систему дрен, расположенных по верху глиняного экрана.

Коэффициент фильтрации определяется на основе лабораторных испытаний проб, взятых непосредственно из конструкции защитного экрана.

Для предохранения глиняного экрана от растрескивания или размягчения, его возводят небольшими участками, которые надежно защищают дренажным слоем. Дренажный слой должен быть уложен сразу по окончании строительства части экрана.

Назначение дренажной системы – отвод фильтрата с поверхности глиняного экрана, что должно сводить к минимуму возможность просачивания фильтрата через глиняный замок.

Дренажная система для сбора и отвода фильтрата состоит из следующих элементов: дренирующий слой по верху глиняного экрана; система дрен для отвода фильтрата.

Для дренирующего слоя применяют гравий (гальку) изверженных горных пород с размером фракций 16...32 мм, обеспечивающих коэффициент фильтрации $k_f \geq 10^{-3}$ м/с.

Система дрен для сбора и отвода фильтрата выполняется в виде системы первичных и пластовых дрен.

Устройство противofiltrационных экранов полигона ТБО
Пример устройства нижнего глиняного противofiltrационного экрана (в котловане)

Исходя из гидрогеологических условий (задания на проектирование - табл.2.), основание полигона составляют грунты, представленные легким суглинком с $k_f=0,2 \text{ м/сут}=2,4 \times 10^{-6} \text{ м/с}$, грунтовые воды расположены на глубине $h_{гв}=4,8 \text{ м}$. Гидрогеологические условия участка строительства не удовлетворяют требованиям, предъявляемым к естественным геохимическим барьерам.

Поэтому принимается решение строительства нижнего противofiltrационного экрана.

При разработке грунта в основании полигона дну котлована придают уклон $i=0,02$ в сторону общего понижения рельефа местности. На спланированной поверхности дна котлована возводят нижний противofiltrационный экран - глиняный замок, состоит из 3^х слоев глины по 0,25 м каждый, с коэффициентом фильтрации $K_f \leq 1 \times 10^{-9} \text{ м/с}$, уложенных послойно с уплотнением каждого слоя.

Поверх глиняного противofiltrационного экрана укладывают дренарующий слой, покрывающий весь участок противofiltrационного экрана, толщиной 0,3 м, отсыпкой дренажной гальки. Дренарующий слой направляет фильтрат к системе дрена, а также защищает глиняный экран от неблагоприятных погодных условий.

Поверх дренающего слоя укладывают переходный слой отсыпкой песка толщиной до 0,2 м. По верху переходного слоя начинают отсыпать отходы.

Пример устройства нижнего противofiltrационного экрана из рулонных геосинтетических материалов (в котловане)

Закрепление геосинтетической мембраны, уложенной по дну и откосам котлована, анкерным способом. Для этого по периметру котлована устраивают траншею, размеры которой зависят от длины откоса котлована и ширины бермы, табл. 4.

Таблица 4. Зависимость глубины анкерной траншеи от длины откоса котлована и ширины бермы

Длина откоса котлована А, м	Ширина бермы В, м	Глубина анкерной траншеи С, м
<10	0,6	0,6
10...40	1,0	0,8
>40	1,5	1,0

Используемые рулонные материалы должны соответствовать нормативным документам (ГОСТ 30547-97) и иметь соответствующие сертификаты фирм-изготовителей.

Материал поступает на строительную площадку в рулонах; размер материала в одном рулоне составляет 4,85 × 40 м. Рулоны «Бентофикса» обычно поставляются на

площадку в контейнерах или в грузовиках с открытым верхом. Место разгрузки должно быть сухим, ровным и свободным от посторонних предметов.

Бентонитовый порошок, упакованный в мешки, и нетканые геотекстильные полосы должны быть защищены от дождя и снега.

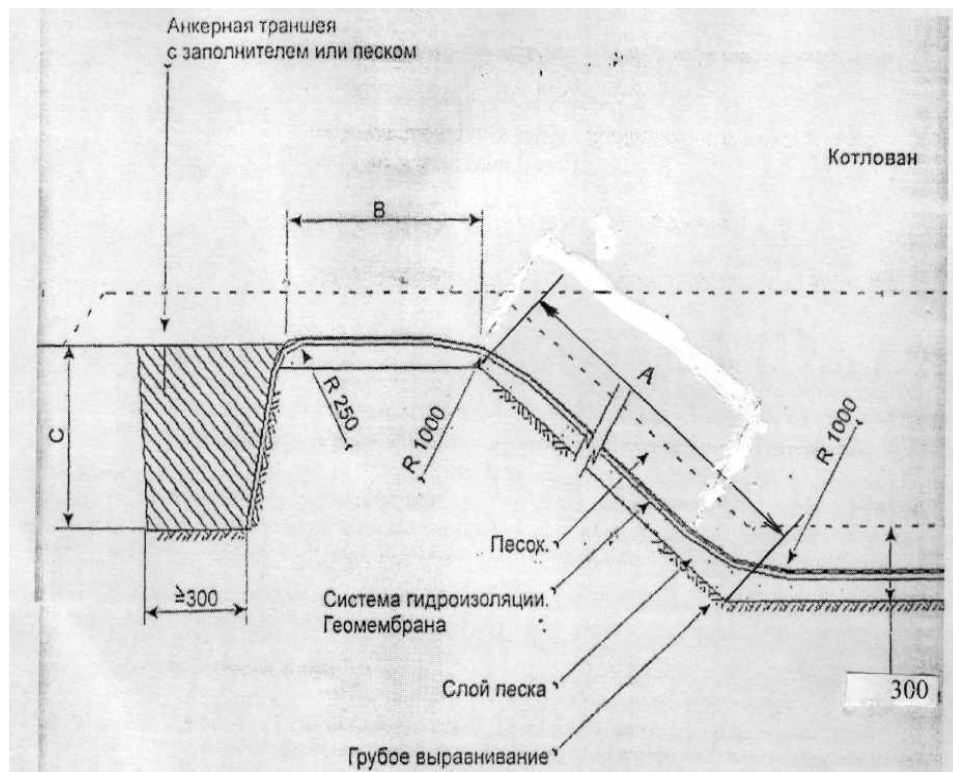


Рисунок 2. Технологическая схема устройства противодиффузионного экрана в основании полигона из геосинтетических материалов:

A – длина откоса котлована; B - ширина бермы; C – глубина анкерной траншеи

Для разгрузки и хранения материалов должна быть подготовлена площадка с твердым, сухим и хорошо дренирующим основанием. Размеры площадки должны быть достаточными для хранения заказанного объема противодиффузионных материалов. Рулоны могут выгружаться с помощью: специальных строп, выполненных в виде двух ремней шириной 20 см и более, обернутых вокруг рулона на расстоянии 1/3 ширины от краев рулона, подвешенных к крюку подъемного крана или ковшу экскаватора, таким образом, чтобы исключить повреждение разгружаемых рулонов. Также можно использовать металлическую траверсу или трубу, вставляемую во внутреннюю полость рулона.

Максимальная высота штабелирования - 5 рулонов. Уложенные на складе рулоны должны быть укрыты материалом, защищающим их от дождя, снега и солнечного света. Незначительные повреждения укрывного материала должны заделываться липкой лентой.

Качество укладки является главным компонентом достижения изолирующих свойств. Персонал, занятый на производстве работ, должен до начала работ быть проинструктирован о порядке выполнения работ. Желательно присутствие на площадке представителя фирмы с целью получения консультаций.

Геосинтетические маты «Бентофикс» должны укладываться в сухую погоду. В тех местах, где используется бентонитовый раствор для заделки швов, температура воздуха должна быть положительной, укрытие должно производиться защитным слоем из не мерзлого грунта. В случае дождя уложенные рулоны с содержанием в них влаги менее 50% должны быть укрыты защитным слоем грунта.

Перед укладкой геосинтетических матов «Бентофикс» поверхность дна котлована и его откосов должна быть хорошо выровненной, а основание - хорошо утрамбованным, не должно быть мест со стоячей водой. Не должно быть острых выступов и углублений с перепадом высот более 3-х см. Качество уплотнения основания должно быть таким, чтобы после проезда грузового транспорта не образовывалась колея от колес.

На месте укладки заводская упаковка с рулонов снимается непосредственно перед укладкой. Края рулонов маркируют с нижней стороны цветной линией, отмечающей зону последующего перехлеста рулонов шириной 30см. Далее рулоны раскатывают с помощью траверсы или другого такелажного приспособления таким образом, чтобы напечатанный торговый знак «Бентофикс» был на видимой стороне поверхности. Укладка рулонов может производиться в любом направлении с устройством нахлеста на стыках по принципу укладки кровли в направлении уклона.

Движение транспорта по уложенным геосинтетическим матам запрещено, а хождение по ним должно быть сведено к минимуму.

Материал «Бентофикс», обладая противодиффузионными свойствами, выполняет роль подстилающего элемента для последующих слоев, выполняемых из «Карбофола» и «Секутекса». В связи с этим, устройство слоя из «Бентофикса» должно опережать работы по укладке и сварке рулонов полотнищ, выполняемых из материала «Карбофол», на объем работ двух смен.

Укладку противодиффузионного экрана из материала «Карбофол» выполняют при температуре воздуха не ниже -5°C. Все работы по сооружению пленочной гидроизоляции должны оформляться соответствующими актами освидетельствования скрытых работ.

«Карбофол» поставляют в рулонах 9,4 м × 200м. Рулоны «Карбофола» поставляют в трейлерах. Для хранения должна быть ровная, свободная от острых предметов площадка.

Перед укладкой пленочного материала «Карбофол» на поверхности уложенного слоя из «Бентофикса» должны отсутствовать предметы, которые могли бы повредить как слой из «Бентофикса» так и «Карбофола».

Сварку уложенных пленочных полотнищ производят при температуре воздуха не ниже 5°C. Сварочные швы ориентируют вдоль, а не поперек склона котлована. Все горизонтальные швы на дне котлована располагают не менее 0,5 м от подошвы склона.

Внутренний дренаж и система удаления фильтрата. Пример расчета Общие положения проектирования дренажа

Система сбора фильтрата решает его отведение по дну котлована в изолированные водоприемные емкости, расположенные за пределами насыпи отходов (площадки складирования), рассчитанные на периодическую их откачку и вывоз на ближайшие очистные сооружения. Компонентами системы сбора фильтрата в основании котлованов являются: рельеф поверхностей котлована; отходы; противофильтрационный экран; трубчатая дренажная сеть с щебеночной обсыпкой; приемные колодцы.

Исходя из опыта проектирования и эксплуатации полигонов захоронения ТБО, параметры дренажной сети принимают конструктивно с последующей проверкой их расчетным путем.

Дренажная сеть состоит из следующих элементов:

- системы дрен, уложенных поверху водонепроницаемого экрана, и обсыпанных гравийно-песчаной смесью по методу обратного фильтра,
- дренирующего слоя, отсыпанного между дренажными трубами и по их верху.

Систему дрен в котловане устраивают отдельно для каждой очереди эксплуатации полигона первого яруса. Каждая дренажная сеть в котлованах состоит из двух взаимно перпендикулярных коллекторов и входящих в них дрен-собирателей. При этом один из коллекторов соединен с резервуаром накопителем, вынесенным за пределы карт отсыпки.

Коллекторы и дрены выполняют из перфорированных труб. Оптимальное расстояние между дренами принимают 50...70 м. Дренажные трубы выполняют из полиэтилена высокого давления, устойчивыми к агрессивной среде фильтра и достаточно прочными, чтобы воспринимали давление выше уложенных отходов и динамическую нагрузку от работающей техники. Использование бетонных труб для устройства дренажа не рекомендуется, так как опыт эксплуатации полигонов показал, что бетон не устойчив в агрессивной среде образующегося фильтрата.

В процессе разработки грунта в котлованах поверхности оснований выполняют наклонными, сходящимися в одной точке с минимальной отметкой в каждом котловане. Уклон принимают не более 0,005. Далее на спланируемой поверхности основания

устраивают нижний противофильтрационный экран и по его верху укладывают дренажные трубы. Диаметр коллекторных труб принимают равным 150 мм, а дренажных труб - 100 мм. Уклоны дрен и коллекторов принимают конструктивно в соответствии со спланированным основанием. Монтаж перфорированных труб ведут вручную параллельно с их щебеночной обсыпкой. Для выполнения щебеночной обсыпки можно использовать легкий одноковшовый погрузчик. Для щебеночной обсыпки следует использовать щебень округлой формы диаметром 40...70 мм.

Дренажные трубы, уложенные по верху противофильтрационного экрана, обсыпают гравийно-песчаной смесью по методу обратного фильтра. Толщина обсыпки должна быть в 2 раза больше диаметра трубы.

Далее формируют дренажный слой путем отсыпки крупнозернистого песка между коллекторными и дренажными трубами. По верху дренажного слоя формируют переходный слой из песка. После этого укладывают отходы. Дренажный слой предназначен для быстрого отведения фильтрата к дренажным трубам. Поверхность дренажного слоя параллельна спланированной поверхности дна котлована.

Фильтрат, образующийся в свалочном теле, по дренам поступает в коллекторы, один из которых соединен с колодцем - приемником фильтрата. Приемные колодцы устанавливают вне котлованов и соединяют с коллектором. Они состоят из типовых железобетонных элементов и чугунных смотровых люков с крышками.

Определение объема фильтрата, удаляемого из свалочного тела в период эксплуатации полигона. Пример расчета

Фильтрат образуется на участке захоронения отходов в течение теплого и холодного времен года. В теплый период – осадки в виде дождя. Образование фильтрата в холодное время года связано с таянием снега на поверхности уложенных отходов за счет тепла, выделяемого при разложении органического вещества в толще свалочного тела, а также захоронением значительной части выпавшего снега совместно с укладываемыми отходами. Количество фильтрата, образующегося на полигонах, определяется разницей между величиной выпавших осадков и объемом влаги, расходуемой на испарение, достижение отходами полной влагоемкости и на поверхностный сток.

Для определения объема фильтрата, удаляемого из свалочного тела в период эксплуатации полигона, необходимы элементы водного баланса 50%-ной обеспеченности: осадки и испарение с водной поверхности. Например, для Карельской республики, в соответствии с исходными данными на курсовое проектирование, осадки составляют $O=710$ мм; испарение с водной поверхности $E_0=404$ мм. Таким образом, расчетное

значение инфильтрационного питания $q_{(3/B)}$ за зимне-весенний расчетный период можно определить по следующей зависимости:

$$q_{(3/B)} = [\alpha O_{(3/B)} - E_{(3/B)}] \frac{1}{T_{3/B}},$$

где $O_{(3/B)}$ – осадки за зимне-весенний расчетный период, приведенные к 10%-ной обеспеченности, мм; $E_{(3/B)}$ – испарение с поверхности полигона за зимне-весенний расчетный период, мм; $T_{(3/B)}$ – продолжительность зимне-весеннего периода, $T_{(3/B)}=180$ дней; α – коэффициент, учитывающий долю осадков, впитывающихся в почву в зимне-весенний период, $\alpha = 0,6$.

$$O_{(3/B)} = O p_1,$$

где O – среднегодовое значение осадков 50% обеспеченности, $O=710$ мм (по заданию); p_1 – процентное распределение элементов водного баланса для осадков зимне-весеннего периода, $p_1=0,37$ (37%).

Испарение влаги за зимне-весенний период определяется по формуле:

$$E_{(3/B)} = E_0 p_2,$$

где $E_{(3/B)}$ – испарение с поверхности площадки складирования за зимне-весенний расчетный период, мм; E_0 – величина испарения влаги с водной поверхности 50%-ной обеспеченности ($E_0 = 404$ мм); p_2 – процентное распределение водного баланса для испарения с водной поверхности за зимне-весенний расчетный период, ($p_2 = 0,12$).

$$O_{(3/B)} = 0,71 \cdot 0,37 = 0,263 \text{ м. } E_{(3/B)} =$$

$$0,404 \cdot 0,12 = 0,0485 \text{ м.}$$

$$\text{Итак, } q_{(3/B)} = (0,6 \cdot 0,263 - 0,0485) / 180 = 0,00061 \text{ м/сут.}$$

Аналогично рассчитывается инфильтрационное питание за летне-осенний период –

$q_{(Л/О)}$:

$$q_{(Л/О)} = [\alpha O_{(Л/О)} - E_{(Л/О)}] \frac{1}{T_{(Л/О)}},$$

где $O_{(Л/О)}$ – осадки за летне-осенний расчетный период, приведенные к 10%-ной обеспеченности, мм; $E_{(Л/О)}$ – испарение с поверхности полигона за летне-осенний расчетный период, мм; $T_{(Л/О)}$ – продолжительность летне-осеннего периода, 185 суток; α – коэффициент, учитывающий долю осадков, впитывающихся в почву в летне-осенний период, $\alpha = 1$.

$$O_{(Л/О)} = O p_1^* = 0,71 \cdot (1 - 0,37) = 0,4473 \text{ м,}$$

где p_1^* – процентное распределение элементов водного баланса для осадков в зимне-весеннем периоде, ($p_1^* = 1 - 0,37 = 0,63$).

$$E_{(л/о)} = E_0 p^* = 0,404 \cdot (1 - 0,12) = 0,356 \text{ м}, \quad 2$$

где p^* - процентное распределение водного баланса для испарения с водной поверхности за зимне-весенний расчетный период, ($p^* = 1 - 0,12 = 0,88$). 2

$$T_{(л/о)} = 365 - 180 = 185 \text{ суток.}$$

$$\text{Тогда } q_{(л/о)} = [\alpha O_{(л/о)} - E_{(л/о)}] \frac{1}{T_{(л/о)}} = [1 \cdot 0,4473 - 0,356] \frac{1}{185} = 0,00049 \text{ м/сут.},$$

Если считать, что отходы на полигон поступают равномерно в течение всего года, то величину объема образующегося фильтрата в течение года можно определить по следующей зависимости:

$$Q_{\phi} = [q_{(з/в)} T_{(з/в)} + q_{(л/о)} T_{(л/о)}] \Phi_{\text{оч}} - \Delta W P_{\text{сут}} [T_{(з/в)} + T_{(л/о)}] \gamma_{\phi},$$

где ΔW - дефицит влажности отходов, т.е. влага, расходуемая на насыщение

отходов до полной полевой их влагоемкости; γ_{ϕ} - плотность фильтрата, т/м³.

Полная полевая влагоемкость ТБО составляет 30...40 % от объема укладываемых отходов. Вместе с тем, влажность отходов, поступающих на полигоны, в среднем составляет 15...20 % от их объема.

Следовательно, дефицит влажности отходов ΔW составит 15% от их объема. Тогда $Q_{\phi} = [0,00061 \cdot 180 + 0,00049 \cdot 185] 51136 - 0,15 \cdot 167,7 (180 + 185) 1,0 = 1071,2 \text{ м}^3/\text{год}.$

Таким образом, годовая величина инфильтрующих осадков по каждой очереди эксплуатации полигона выше величины водонасыщения отходов, поэтому в проекте необходимо предусмотреть системы откачки фильтрата из приемных колодцев в резервуар накопитель.

Проектирование системы дегазации полигона. Пример расчета

В процессе захоронения ТБО на полигонах в атмосферный воздух выделяются загрязняющие вещества, являющиеся продуктом разложения органической составляющей отходов (пищевые и древесно-растительные отходы, макулатура и текстиль). При максимально благоприятных условиях для жизнедеятельности метанообразующих бактерий из каждой тонны ТБО образуется 80...150 м³ сырого биогаза, имеющего теплотворную способность 18900...25100 кДж/м³ (4500...6000 ккал/м³).

Установлено, что характер процессов разложения отходов в толще свалочного тела полигона: скорость их протекания, количество образующегося биогаза, его свойства, интенсивность и продолжительность выделения на разных стадиях эксплуатации полигона зависят от множества факторов. Главными факторами являются: климатические и геологические условия; морфологический и химический составы отходов; площадь, объем

и глубина (высота) свалочного тела полигона; влажность, плотность, реакция среды pH, температура отходов в теле полигона и другие.

В соответствие с морфологическим составом ТБО (применительно к центральному району), процент отходов, содержащих органическое вещество, составит: пищевые отходы

- 35...45, бумага и картон - 32...35, древесина и листва - 1...2, текстиль - 3...5%. Ежегодное поступление ТБО на полигон составляет 61214 т/год. Учитывая морфологический состав поступивших отходов, в их составе, то их ежегодная органосодержащая часть составит $G=(0,35+0,32+0,01+0,03)61214=43462$ т/год. Принимая величину удельного образования биогаза $g=80\text{ м}^3/\text{т}$ в результате разложения 1 т органосодержащих отходов, ежегодный объем образования биогаза составит: $Q_{\text{б/г}}=gG=80\cdot 43462=3476960\text{ м}^3/\text{год}$.

Как показала практика эксплуатации полигонов ТБО, в первоначальный период их эксплуатации продолжительностью до 2...3 лет, разложение отходов происходит в аэробных условиях с преимущественным образованием CO_2 , и только по истечении этого срока процесс разложения органического вещества становится анаэробным с выделением биогаза.

В процессе эксплуатации полигона часть образующегося в свалочном теле биогаза, по мере его накопления и повышения пластового давления выходит на поверхность полигона. После прекращения эксплуатации полигона и его перекрытия продолжается анаэробное разложение отходов с выделением биогаза. Этот период может составлять около 10 лет. Поэтому необходимо предусмотреть дегазацию полигона. Существует пассивная дегазация (организованный выпуск биогаза в атмосферный воздух) и активная дегазация (путем принудительной его откачки) для последующего использования в энергетических целях.

Для последующего использования биогаза в энергетических целях требуется наличие достаточного количества и стабильного давления. Обычно образование биогаза на полигонах характеризуется непостоянством объема и низким давлением (30...40 мм вод ст). Кроме того, при активной дегазации происходит подсос воздуха, что чревато реальной опасностью взрыва газовоздушной смеси.

Поэтому при выполнении окончательной рекультивации полигона перед созданием верхнего полупроницаемого экрана необходимо предусмотреть устройство дренажной системы для сбора и удаления биогаза в атмосферу через специальные вертикальные выпуски. Дренажная сеть представляет собой газосборные каналы, устраиваемые в верхней толще уложенных отходов последней очереди эксплуатации полигона. Поперечное сечение траншей назначают конструктивно из условия обеспечения скорости

движения газа в дренажном газопроводе не выше 0,1 м/с. Учитывая ежегодный объем образования биогаза 3476960 м³/год и допустимую скорость движения биогаза 0,1 м/с,

определяем суммарное сечение газосборных траншей: $F = \frac{3476960}{365 \cdot 24 \cdot 3600 \cdot 0,1} = 1,1$ м.
Принимая сечение газосборной траншеи прямоугольной формы (глубиной - 0,5 м и

шириной - 0,4 м), потребуется устройство $n = \frac{1,1}{0,2} = 5,5$ (6) траншей. Трассировку траншей выполняют в двух взаимно перпендикулярных направлениях: вначале прокладывают две взаимно перпендикулярные траншеи по середине полигона и по две траншеи, отстоящие

от средних, на расстоянии $L = \frac{Bn}{4} = \frac{320}{4} = 80$ м. В местах пересечения газосборных траншей устраивают специальные вертикальные выпуски высотой не менее 5 м.

Проектирование нагорных каналов. Пример расчета

С целью исключения поступления на территорию полигона поверхностного стока со стороны водосбора устраивают нагорные каналы. Длину нагорных каналов принимают из условия защиты территории полигона с нагорной стороны. Поверхностный сток, собираемый нагорными каналами, отводят в ливневую канализацию. При наличии благоприятных гидрогеологических условий на территории полигона (неглубокое залегание водопроницаемых горных пород и низкое залегание уровня грунтовых вод) и незначительном загрязнении поверхностного стока используют водопоглощающие колодцы.

Поперечное сечение нагорного канала принимают трапециидальной формы. В курсовом проекте ширину канала по дну (b_k) можно принимать $b_k = 0,5 \dots 1,0$ м, в зависимости от ожидаемого расхода воды. Глубину канала (h_k) определяют расчетным путем. Заложение откосов канала (m) принимают в зависимости от их устойчивости. При заложении откосов канала $m = 1,5$ и вида грунта их устойчивость обеспечивается. При

$$m=1,5; b_k/h_k=0,61. \text{ Тогда } h_k = \frac{b_k}{0,61} = \frac{0,6}{0,61} = 0,98 \text{ м.}$$

Уклон дна нагорного канала принимают с учетом рельефа местности, но не менее 0,003. В курсовом проекте можно принять $i=0,003$.

Для равнинных районов при водосборной площади бассейна $< 0,5$ км² расчетный расход поверхностного стока определяют по формуле:

$$Q_{\text{СТОКА}} = 0,56 h F \sqrt{u},$$

где h – толщина слоя поверхностного стока при продолжительности ливня 30 мин, $h = 24$ мм; F – площадь водосборного бассейна, $F = 0,2$ км²; B – коэффициент расплывания паводка, $B = 1$; y – коэффициент неравномерности выпадения осадков, $y = 1$; σ – коэффициент озёрности бассейна, $\sigma = 0,8$.

$$Q_{\text{СТОКА}} = 0,56 \cdot 24 \cdot 0,2 \cdot 1 \cdot 0,8 = 2,15 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Далее определяют скорость течения воды (v) в канале и пропускную его способность (Q_k) запроектованного сечения канала ($b_k=0,6$ м, $h_k=0,98$ м и $m=1,5$), продольном уклоне $i=0,003$ и коэффициенте шероховатости $n=0,025$.

Скорость течения воды $v = C \sqrt{Ri}$, коэффициент Шези по формуле Манинга $C =$

$$\frac{1}{n} R^y,$$

где v – скорость течения воды в канале, м/с; C – коэффициент Шези; R –

$$\frac{1}{6}$$

гидравлический радиус, м; y – показатель степени ($y = \frac{1}{6} = 0,167$).

Гидравлический радиус R определяется по формуле:

$$R = \frac{\omega}{\chi} = \frac{h_k(e_k + m h_k)}{e_k + 2 h_k \sqrt{1+m}} = \frac{0,98(0,6 + 1,5 \cdot 0,98)}{0,6 + 2 \cdot 0,98 \sqrt{1+1,5}} = 0,54 \text{ м}$$

ω – площадь живого сечения, м²; χ – смоченный периметр живого сечения канала, м.

$$\text{Рассчитав скорость течения воды } v = C \sqrt{Ri} = \frac{1}{0,025} \cdot 0,54^{0,167} \sqrt{0,54 \cdot 0,003} = 1,06$$

м/сек, определяют пропускную способность канала $Q_k = \omega v = 2,03 \cdot 1,06 = 2,15 \text{ м}^3/\text{с}$.

Сравнивая $Q_{\text{СТОКА}} = 2,15 \text{ м}^3/\text{с}$ и $Q_k = 2,15 \text{ м}^3/\text{с}$, можно сделать вывод о том, что запроектованное сечение канала обеспечивает отвод расчетного объема поверхностного стока.

5. Проектирование административно-хозяйственной зоны

Административно-хозяйственная зона проектируется для размещения: административно-бытового корпуса; контрольно-пропускного пункта КПП совместно с пунктом стационарного радиометрического контроля, весовой; гаража и площадки с навесом; мастерских для ремонта машин и механизмов; склада топливно-смазочных материалов; складов для хранения энергоресурсов, строй материалов, спецодежды,

хозяйственного инвентаря и др.; объектов линий электроснабжения и других сооружений; пожарного резервуара.

Территория хозяйственной зоны должна иметь твердое покрытие, освещение и въезд со стороны полигона. На крупных полигонах, принимающих более 360 тыс. м³ в год ТБО и рассчитанных на срок эксплуатации более 15 лет, водоснабжение обеспечивается из артезианских скважин, проектируемых в составе объекта.

На выезде из полигона должна быть предусмотрена контрольно-дезинфицирующая яма в виде железобетонной ванны длиной 8, глубиной 0,3 и шириной 3 м для дезинфекции колес мусоровозов. Ванна в теплый период года заполняется 3%-м раствором лизола и опилками.

Расход воды на пожаротушение составляет 10 л/с. Для этой цели на территории АХЗ должен быть предусмотрен железобетонный резервуар или пруд емкостью около 50 м³.

По периметру всей территории полигона проектируют ограждение высотой 1,8м.

В ограде полигона у производственно-бытового здания проектируются ворота или шлагбаум.

Наружное освещение по постоянной схеме предусматривается только в пределах хозяйственной зоны. Суточные карты освещаются по временной схеме. Минимальная освещенность рабочих карт 5 Лк.

6. Санитарно-защитная зона и система мониторинга

Согласно санитарным правилам и нормам «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов твердых бытовых отходов» СанПиН 2.1.7.722-98 санитарная зона принимается - 0,5 км. В санитарно-защитной зоне запрещается размещение жилой застройки, скважин и колодцев для питьевых целей.

Для полигонов ТБО разрабатывают экомониторинг для осуществления контроля за качественным и количественным составом поступающих на полигон отходов; техническим состоянием инженерных сооружений; за изменением качества поверхностных, подземных вод и атмосферного воздуха; почвенным и растительным покровом; шумовым загрязнением.

На основании динамики изменения показателей, характеризующих состояние отдельных компонентов природной среды (атмосферного воздуха, почвы и биосферы, и поверхностных и подземных вод), составляется оперативный или среднесрочный прогноз дальнейшего изменения экологической ситуации как на самом полигоне, так на прилегающих к нему территориях. Система мониторинга служит информационной основой при определении эффективности проведенных экологических мероприятий, а

также базой данных для разработки технических и технологических решений по совершенствованию эксплуатации полигона.

Программа мониторинга включает следующие наблюдения за:

- химическим составом и количеством образующегося в свалочном теле фильтрата;
- изменением качества грунтовых вод за пределами полигона;
- загрязнением атмосферного воздуха, как в рабочей зоне на территории полигона, так и за ее пределами;
- соответствием отходов, поступающих на полигон, заявленной степени опасности.

Мониторинг химического состава фильтрата должен проводиться как на выходе из каждой очереди полигона для определения времени наступления метановой фазы, так и на выходе со всего полигона для определения его влияния на очистные сооружения и систему очистки. Периодичность измерений - один или два раза в год. С резким изменением качественного и количественного составов фильтрата периодичность наблюдений увеличивают.

Качество грунтовых вод контролируют периодически через наблюдательные скважины, пробуренные за пределами полигона, позволяющие обнаруживать изменения химического состава подземных вод.

Система мониторинга должна включать постоянное наблюдение за состоянием воздушной среды. В этих целях ежеквартально производят анализы проб воздуха, отбираемого в приземном слое в зоне перекрытого участка свалки и на границе с санитарно-защитной зоной, на содержание в нем соединений, характеризующих процесс биохимического разложения ТБО представляющих наибольшую опасность.

Определение количества и состава газов в атмосферном воздухе производится систематически с привлечением специализированной организации.

В атмосферном воздухе определяют в обязательном порядке: содержание пыли, микробную обсемененность, аммиак. В отдельных случаях этот порядок может быть расширен за счет поступления в атмосферный воздух фенола, формальдегида, серы и сероводорода, диоксида азота, метана, диоксида углерода и других соединений.

В случае установления степени загрязнения атмосферного воздуха на границе санитарно-защитной зоны выше ПДК должны быть приняты соответствующие меры, направленные на снижение уровня загрязнения.

Система мониторинга должна включать постоянное наблюдение за состоянием почвы в зоне возможного влияния свалки. С этой целью контролируют качество почвы и растений на содержание экзогенных химических веществ (ЭХВ), которые не должны превышать ПДК в почве и, соответственно, остаточные количества вредных ЭХВ в

растительной товарной массе не должны быть выше допустимых пределов. Контроль содержания загрязняющих веществ в растениях и почве проводят не реже одного раза в год (июль-август).

В почве определяют содержание тяжелых металлов и мышьяка, углеводов (суммарное содержание), нефтепродуктов, бензапирена, коли-титры, наличие патогенных микроорганизмов и яиц гельминтов.

В программу мониторинга не включен анализ поверхностных вод, т.к. предполагается, что полигон не будет оказывать влияние на этот тип вод из-за достаточно большого удаления полигона от поверхностных водных объектов.

Ввиду того, что полигон находится на довольно значительном отдалении от населенных пунктов, а при его строительстве и эксплуатации используют общестроительные машины и механизмы, определение уровней шумовых воздействий на окружающую среду в курсовом проекте не проводится.

Химические и токсичные отходы, недопустимые для захоронения на полигоне, контролируются визуально при их поступлении на полигон. Визуальный осмотр проводится на участке приема отходов, а также на участке их захоронения машинистами бульдозеров и катков.

Если отходы не соответствуют заявленным требованиям, то такие отходы к захоронению на данном полигоне не принимаются.

Мониторинг фильтрата и подземных вод. Цель мониторинга фильтрата - получение информации о степени его токсичности для назначения метода его очистки.

Наблюдения рекомендуется проводить 3...4 раза в год, и один раз в год фильтрат подвергают полному химическому анализу.

Задача программы мониторинга подземных вод заключается в получении информации об изменении их состава, вызванного возможным просачиванием фильтрата через защитный экран.

Параметры, характеризующие качество подземных вод: прозрачность; pH; количество взвешенного вещества; химическая потребность в кислороде (ХПК); биохимическая потребность в кислороде (БПК_{полн.}); коли-фаги; общие колиформные бактерии; яйца гельминтов.

К этому перечню добавляются вещества, повышенное содержание которых обусловлено их присутствием в свалочных грунтах: нефтепродукты, толуол, этилбензол, фенол, крезолы, хлорбензол, дихлорбензол, тяжелые металлы, мышьяк и др.

Для создания системы слежения за изменением качества подземных вод наблюдательные скважины бурят в санитарно защитной зоне полигона в количестве не

менее 5 штук. Две скважины располагают выше полигона относительно притока подземных вод, (которые будут характеризовать их исходное состояние) и три - располагают ниже полигона относительно оттока подземных вод на расстоянии 50...100 м от полигона (которые будут характеризовать степень влияния полигона на изменение качества подземных вод).

Для того чтобы иметь достоверную информацию о качестве грунтовых вод, скважины должны быть пробурены в процессе строительных работ. Периодичность отбора проб воды должна быть не реже 2 раз в год.

7. Технологическая схема эксплуатации полигона

В процессе заполнения полигона отходами должны обеспечиваться проходимость мусоровозов и строительной техники, а также общая устойчивость возводимого сооружения из свалочных грунтов.

Для этого в курсовом проекте рассматривается поэтапный ввод мощностей без остановки приема отходов на полигон. Технологическая схема эксплуатации включает пять очередей. Первая очередь представляет собой пусковой комплекс. В пусковой комплекс входят состав сооружений и виды работ, необходимые для обеспечения производственной деятельности предприятия. Состав работ пускового комплекса включает следующие работы: строительство автодороги до полигона; ограждение территории полигона и установка ворот; возведение хозяйственно-административной зоны с полным набором сооружений; разработка грунта в котловане 1-й очереди и складирование его во временные кавальеры; строительство кольцевой автодороги от хозяйственной зоны до полигона; строительство нагорного канала и пожарного пруда; прокладка сети электроснабжения.

Далее ведут подготовку котлована 1-й очереди под эксплуатацию. Состав работ подготовки котлована 1-й очереди включает: планировку основания до проектных отметок с разуклонкой под дренажную сеть; устройство противofильтрационного экрана по дну и откосам котлована; укладку дренажных труб с устройством устьевого колодца.

После этого производят заполнение котлована 1-й очереди до уровня дневной поверхности земли. В процессе заполнения полигона отходами ведут прием отходов, их складирование и перекрытие уплотненных отходов минеральным грунтом.

Для обеспечения общей устойчивости полигона как насыпного сооружения после заполнения котлована 1-й очереди по его периметру осыпают дамбы обвалования из минерального грунта и ведут заполнение 1-й очереди отходами по высотной схеме до верхней проектной отметки 1-го яруса. Аналогично ведутся работы по заполнению 2-й, 3-й и 4-й очередей эксплуатации полигона.

Проезд к участкам захоронения отходов осуществляется по кольцевой автодороге. Для съезда в котлованы предусматривается устройство пандусов-съездов, при заполнении полигона по высотной схеме – пандусов-въездов.

После заполнения 1,2,3 и 4 очередей полигона до проектной отметки 1-го яруса верхнее основание выравнивают минеральным грунтом под единый уровень и по высотной схеме приступают к заполнению 5-й очереди эксплуатации полигона (2-го яруса).



Рисунок 3. Основные операции, выполняемые при заполнении полигона отходам

Заполнение полигона отходами ведут картовым методом. Прибывающие на полигон мусоровозы разгружаются возле рабочих карт. Для этих целей вблизи каждой рабочей карты организуют площадку разгрузки, которую условно разбивают на две части: на одной разгружаются мусоровозы, на другой работают бульдозеры. Выгруженные из мусоровозов отходы накапливают на площадке и затем бульдозерами перемещают в рабочие карты. Заполнение рабочих карт ведут по методу «надвиг» при работе на нижних отметках, либо по методу «сталкивание» - на верхних отметках.

При работе по методу «надвиг» отходы перемещают с площадок разгрузки бульдозерами в пределы рабочей карты, расположенной в основании формируемого яруса,

создавая на ней вал с пологим откосом ($m=7$) и толщиной укладываемого слоя отходов до 0,5 м.

Складирование ТБО методом «сталкивания» выполняют сверху вниз. При методе «сталкивания» мусоровозы разгружаются также на площадках разгрузки, устраиваемых возле рабочей карты, но расположенных на верхней заизолированной поверхности заполняемого яруса, сформированного в предыдущие дни.

При разгрузке мусоровозов плотность ТБО уменьшается и достигает значений около $0,210 \text{ т/м}^3$. Тогда, суточный объем ТБО принимаемых на полигон, составит: $V_{\text{сут}} =$

$$\frac{P_{\text{сут}}}{\gamma} = \frac{167,7}{0,21} = 798 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

Высота формируемого яруса ($h_{\text{я}}$) ТБО на рабочей карте 1,8 м. Тогда ширина рабочей ($B_{\text{рк}}$) при заложении внешнего откоса формируемого яруса $m=7$ составит: $B_{\text{рк}} =$

$$\sqrt{1+m^2} \cdot h_{\text{я}} = \sqrt{1+7^2} \cdot 1,8 = 12,7 \text{ м.}$$

Площадь поперечного сечения отсыпаемых отходов на рабочей карте ($\omega_{\text{сут}}$) составит: $\omega_{\text{сут}} = B_{\text{рк}} \cdot h_{\text{я}} = 12,7 \cdot 0,5 = 6,35 \text{ м}^2$.

$$V_{\text{сут}} = \omega_{\text{сут}} \cdot L_{\text{рк}} \quad L_{\text{рк}} = \frac{V_{\text{сут}}}{\omega_{\text{сут}}} = \frac{798}{6,35} = 125 \text{ м.}$$

Учитывая доставку отходов на полигон мусоровозами, площадки для их разгрузки

будут иметь размеры: длину $L_{\text{пр}} = \frac{L_{\text{рк}}}{2} = \frac{125}{2} = 62,5 \text{ м}$ и ширину $B_{\text{пр}}$ не менее 3-х м. Тогда площадь площадки разгрузки мусоровозов составит $F_{\text{р/м}} = 62,5 \cdot 3 = 187,5 \text{ м}^2$, что вполне достаточно для приема мусоровозов КО-415А с объемом кузова 23 м^3 .

После заполнения рабочей карты отходами толщиной слоя 0,5 м производят их уплотнение. Уплотнение отходов выполняют кулачковыми катками о при 4-х кратном попутном проходе по одному и тому же следу. Плотность ТБО после проходки кулачковых катков достигает $0,6 \dots 0,8 \text{ т/м}^3$. В результате уплотнения произойдет уменьшение объема уплотняемого слоя с $V_{\text{сут}}$ до $V_{\text{уп}}$. Учитывая постоянство массы складированных отходов $V_{\text{сут}} \cdot \gamma_1 = V_{\text{уп}} \cdot \gamma_2$.

$\gamma_1 = V_{\text{уп}} \cdot \gamma_2$, определяют уменьшение толщины слоя уплотняемых отходов: $h_{\text{суп}} =$

$$h_{\text{с}} \cdot \gamma_1 = \frac{0,5 \cdot 0,21}{0,7} = 0,15 \text{ м.}$$

Уплотненный слой ТБО в процессе формирования яруса в пределах рабочей карты укладки ТБО высотой 1,8 м в конце рабочего дня изолируют слоем минерального грунта $h = 0,2$ м.

Далее определяют ширину уплотненной полосы отходов, которую перекрывают

слоем минерального грунта: $b = h_{\text{суп}} \sqrt{1+m^2} = 0,15 \sqrt{1+7^2} = 1,1$ м. Тогда суточная

потребность в минеральном грунте составит:

$$V_{\text{г.сут}} = b \cdot h \cdot L_{\text{рк}} = 1,1 \cdot 0,2 \cdot 125 = 27,5 \text{ м}^3.$$

При эксплуатации полигона основными механизмами, выполняющими работы по перемещению, разравниванию, и планированию отходов являются бульдозеры и катки. Для устройства изолирующих слоев используют экскаватор и автосамосвал. Грунт разрабатывают в котлованах или в кавальерах экскаватором с подвозкой к изолируемым рабочим картам. Разравнивание и уплотнение минерального грунта выполняется также бульдозером.

8. Закрытие полигона и передача участка под дальнейшее использование

После заполнения полигона до проектной отметки производят его закрытие и выполняют работы его рекультивации. Для этого последний слой отходов перед закрытием полигона засыпают слоем минерального грунта.

На высоконагружаемых полигонах со сроком эксплуатации не менее 5 лет допускается превышение проектной отметки на 10%. На момент закрытия полигон представляет собой насыпной холм с заложением откосов $m=3$. Рекультивация закрытого полигона направлена на восстановление продуктивности и народно-хозяйственной ценности восстанавливаемой территории, а также на улучшение экологической обстановки вокруг нее. Для этого после стабилизации закрытого полигона выполняют работы по укреплению его наружных откосов. Материалом для укрепления наружных откосов полигона служат минеральные грунты, вынутые при устройстве котлована, а также привозные грунты и материалы согласно принятой конструкции верхнего защитного экрана.

Рекультивацию полигона ведут в два этапа: технический и биологический. Технический этап рекультивации полигона включает:

1. Укрепление внешних откосов полигона путем их выколачивания отсыпкой избыточного минерального грунта и почвы.
2. Завоз необходимых строительных материалов для устройства многофункционального перекрытия.

3. Устройство слабопроницаемого финального перекрытия и создание системы по сбору биогаза.

Финальное перекрытие поверхности полигона должно включать систему гидроизоляции и газовентиляции. Конструкция защитного (гидроизоляционного) экрана в системе финального перекрытия поверхности участка складирования отходов, для уменьшения объемов осадков, поступающих в тело полигона, выполняют в виде глиняного замка или гидроизоляционного экрана из геосинтетических материалов.

Финальное перекрытие с устройством глиняного замка выполняют следующим образом. В процессе укладки финишного слоя ТБО поверхности полигона придают уклон от его центра в сторону его краев $I=0,01$ с целью отвода поверхностного стока. На спланированную поверхность отходов наносят защитный слой минерального грунта, отсыпаемый в процессе эксплуатации полигона толщиной 0,2 м. Далее по верху защитного слоя наносят дренажный слой отсыпкой гальки, предназначенный для отвода биогаза, K_{ϕ}

$\leq 1 \times 10^{-3}$ м/с и толщиной слоя 0,3 м. После этого возводят противифльтрационный экран (два слоя уплотненной глины по 0,25 м каждый с $K_{\phi} \leq 1 \times 10^{-7}$ м/с). Перед уплотнением глину доводят до оптимальной влажности. По верху глиняного противифльтрационного экрана укладывают дренирующий слой из гальки для отвода просачивающихся атмосферных осадков, $K_{\phi} \leq 1 \times 10^{-3}$ м/с и толщина слоя 0,3 м. Перед отсыпкой рекультивационного слоя по дренирующему слою отсыпают переходный слой по методу обратного фильтра из песка и гравия, а затем отсыпают слой из потенциально плодородных горных пород (легкий суглинок, супесь и др.) и почвенный слой, 0,15...1,0 м, в зависимости от последующего целевого использования образующейся территории.

Конструкцию защитного экрана из геосинтетических материалов можно принять следующего вида. В начале после закрытия полигона и его стабилизации выполняют планировку поверхности полигона и устройство системы сбора и удаления биогаза. Далее выполняют песчаную подготовку под гидроизоляцию из геотекстильного материала. На подготовленную поверхность расстилают геотекстильный материал, например, Stcudran DS 601 K201), имеющий толщину 2 мм. Далее по его верху расстилают гидроизоляционный слой из бентофикса, имеющего толщину 7 мм, который накрывают слоем геотекстильного материала, например, скудрайна, имеющего толщину 2 мм. По верху скудрайна отсыпают дренажный слой из щебня толщиной 0,3 м, по верху которого осыпают слой потенциально плодородного грунта (легкий суглинок или супесь) толщиной 0,8 м и плодородный слой – 0,2 м

Биологический этап рекультивации включает комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий.

Для защиты сформированных грунтовых поверхностей от ветровой и водной эрозии производят их озеленение. По склонам и берам (террасам) высаживают защитные древесно-кустарниковые насаждения, а по откосам выполняют посев многолетних трав.

Верхнее основание полигона устраивают в зависимости от целевого последующего использования.

9. Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций

Для каждого полигона в соответствии с «Правилами по технике безопасности и производственной санитарии при уборке городских территорий» с учетом местных условий разрабатывают инструкцию по технике безопасности и охране труда.

Инструкция по технике безопасности должна содержать нормы выдачи спецодежды, производственной одежды, продолжительность отпусков, периодичность прохождения инструктажа по технике безопасности.

Каждый полигон должен иметь журнал по технике безопасности и охране труда, в который заносятся все рекомендации проверяющих организаций и данные о проведении инструктажей и занятий с персоналом объекта.

На полигоне должны быть разработаны конкретные меры по пожарной безопасности. Для выполнения повседневных работ, надзора за первичными средствами пожаротушения и организации тушения назначается ответственное лицо за пожарную безопасность на полигоне.

Медицинское обслуживание персонала полигона включает: установление по согласованию с ЦСЭН периодичности медицинского обследования персонала, указания о необходимости осуществления профилактических противостолбнячных прививок, необходимость подготовки одного из рабочих по программе сандружинников.

Персонал полигона должен быть обеспечен специальной одеждой, обувью и средствами индивидуальной защиты (респиратор). Персонал должен строго соблюдать правила личной гигиены и техники, безопасности.

4. Критерии оценивания:

Уровень освоения	Критерии
85-100 баллов (оценка «отлично»)	Выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, умеет аргументировать полученные результаты и представлять их в виде оформленных выводов. Графическая часть работы выполнена в соответствии со всеми требованиями.

70-84 баллов (оценка «хорошо»)	Выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, при решении задач не нарушает ход выполнения, но при этом допускает неточности в математических расчетах, полученные результаты затрудняется представить в виде выводов или выводы не полностью отражают полученные результаты. При оформлении графической части допущены ошибки.
50-69 баллов (оценка «удовлетворительно»)	Выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, не может полученный результат представить в виде четко сформулированного вывода. Графическая часть представлена схематично.
0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)	Выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Отсутствует часть работы.

5. Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельной подготовки:

1. Понятие класса опасности отходов.
2. Биогаз на полигонах ТБО.
3. Платежи за размещение отходов.
4. Нормативы образования отходов и лимиты на их размещение

Практическая работа №11. Расчет загрязняющих веществ, выделяющихся с биогазом, от полигонов твердых бытовых отходов

В толще бытовых и промышленных отходов, захороненных на полигонах, под воздействием микрофлоры происходит биотермический анаэробный процесс распада органической составляющей отходов. Конечным продуктом этого процесса является биогаз, основную объемную массу которого составляют метан и диоксид углерода.

Наряду с названными компонентами биогаз содержит пары воды, оксид углерода, оксиды азота, аммиак, углеводороды, сероводород, фенол и в незначительных количествах другие примеси, обладающие вредным для здоровья человека и окружающей среды воздействием.

Количественный и качественный состав биогаза зависит от многих фактов, в том числе, от климатических и геологических условий места расположения полигона, морфологического и химического состава завозимых отходов, условий складирования (площадь, объем, глубина захоронения), влажности отходов, их плотности и т.д., и подлежит уточнению в каждом конкретном случае, но не ранее двух лет с начала эксплуатации полигона.

По общепринятой технологии захоронения отходов предусматривается планировка и уплотнение завозимых отходов, а также регулярная изоляция грунтом рабочих слоев отходов.

В начальный период (около года) процесс разложения отходов носит характер их окисления, происходящего в верхних слоях отходов, за счет кислорода воздуха, содержащегося в пустотах и проникающего из атмосферы. Затем, по мере естественного и механического уплотнения отходов и изолирования их грунтом, усиливаются анаэробные процессы с образованием биогаза, являющегося конечным продуктом биотермического анаэробного распада органической составляющей отходов под воздействием микрофлоры. Биогаз через толщу отходов и изолирующих слоев грунта выделяется в атмосферу, загрязняя ее. Если условия складирования не изменяются, процесс анаэробного разложения стабилизируется с постоянным по удельному объему выделением биогаза практически одного газового состава (при стабильности морфологического состава отходов).

Различают пять фаз процесса распада органической составляющей твердых отходов на полигонах:

- 1 - я фаза – аэробное разложение;
- 2 - я фаза – анаэробное разложение без выделения метана (кислое брожение);
- 3 - я фаза - анаэробное разложение с непостоянным выделением метана (смешанное брожение);
- 4 – я фаза – анаэробное разложение с постоянным выделением метана;
- 5-я фаза – затухание анаэробных процессов.

Первая и вторая фазы имеют место в первые 20-40 дней с момента укладки отходов, продолжительность протекания третьей фазы – до 700 дней. Длительность четвертой фазы – определяется местными климатическими условиями и для различных регионов РФ

колеблется в интервале от 10 (на юге) до 50 лет (на севере), если условия складирования не изменяются.

За период анаэробного разложения отходов с постоянным выделением метана и максимальным выходом биогаза (четвертая фаза) генерируется около 80% от общего количества биогаза. Остальные 20% приходятся на первые три и конечную фазы, в периоды которых в образовании продуктов разложения принимают участие только часть находящихся на полигоне отходов (верхние слои отходов и медленно разлагаемая микроорганизмами часть органики). Количественный и качественный состав выбросов, приходящихся на эти фазы, зависит от состава отходов, определяемого при обследовании того или иного конкретного полигона.

Поэтому расчет выбросов биогаза целесообразно проводить для условий стабилизированного процесса разложения отходов при максимальном выходе биогаза (четвертая фаза) с учетом того, что стабилизация процесса газовыделения наступает в среднем через два года после захоронения отходов. На эту фазу приходится 80% выделяемого биогаза. Остальные 20% выбросов учитываются концентрациями компонентов биогаза, определяемыми анализами (при анализах отобранных проб биогаза не представляется возможным дифференцировать, какая часть из общей определяемой концентрации того или иного компонента создается при смешанном брожении, а какая – при анаэробном разложении с постоянным выделением метана).

Процесс минерализации отходов происходит в течение 1-го года – на 12 см, 2 –го года – на 21 см, 3 года – на 27 см и т.д. Поступление биогаза с поверхности полигона в атмосферный воздух идет равномерно, без заметных колебаний его количественных и качественных характеристик.

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух с полигонов

Расчет выбросов газообразных загрязняющих веществ в атмосферный воздух приводится для нормального режима эксплуатации полигона ТБО и ПО. На количественную характеристику выбросов загрязняющих веществ с полигонов отходов влияет большое количество факторов, среди которых:

- климатические условия;
- рабочая (активная) площадь полигона;
- сроки эксплуатации полигона;
- количество захороненных отходов;
- мощность слоя складированных отходов;
- соотношение количества завезенных бытовых и промышленных отходов;
- морфологический состав завезенных отходов;

- влажность отходов;
- содержание органической составляющей в отходах;
- содержание жироподобных, углеводоподобных и белковых веществ в органике отходов;
- технология захоронения отходов.

Удельный выход биогаза за период его активной стабилизированной генерации при метановом брожении определяется по уравнению

$$Q = 10^{-4} (0,92 R + 0,62 Ж + 0,34 Б) \quad (1)$$

где Q – удельный выход биогаза за период его активной генерации, кг/кг отходов;

R – содержание органической составляющей в отходах, %;

$Ж$ – содержание жироподобных веществ в органической части отходов, %; $У$ – содержание углеводоподобных веществ в органической части отходов; $Б$ – содержание белковых веществ в органической части отходов, %;

$R, Ж, У$ и $Б$ – определяются анализами отбираемых проб отходов.

Уравнение (1) составлено применительно к абсолютно сухому веществу отходов. В реальных условиях отходы содержат определенное количество влаги, которая сама по себе биогаз не генерирует. Следовательно, выход биогаза, отнесенный к единице веса реальных влажных отходов, будет меньше, чем отнесенный к той же единице абсолютно сухих отходов в $10^{-2} (100 - W)$ раз, так как в весовой единице влажных отходов содержание абсолютно сухих отходов, генерирующих биогаз, будет всего $10^{-2} (100 - W)$ от этой единицы.

Здесь W – фактическая влажность отходов в %, определенная анализами проб отходов. С учетом вышесказанного уравнение выхода биогаза при метановом брожении реальных влажных отходов принимает вид:

$$Q = 10^{-6} (0,92 R + 0,62 Ж + 0,34 Б) \cdot 10^{-2} (100 - W) \quad (2)$$

где сомножитель $10^{-2} (100 - W)$ учитывает, какова доля абсолютно сухих отходов, для которых составлено уравнение (1), в общем количестве реально влажных отходов. Количественный выход биогаза за год, отнесенный к одной тонне отходов, определяется по формуле:

$$P_{\text{год.}} = \frac{Q_w}{t_{\text{обр.}}} \cdot 10^3 \quad \text{кг/т отходов в год (3),}$$

где $t_{\text{обр.}}$ – период полного сбраживания органической части отходов, в годах, определяемый по приближенной эмпирической формуле:

$$t_{обр.} = \frac{10248}{T_{тепл.ср} \cdot t_{тепл.}})^{0,301966} \quad (4),$$

где $t_{ср. темл.}$ – средняя из среднемесячных температура воздуха в районе полигона ТБО и ПО за теплый период года ($t_{ср.мес.} > 0$), в °С;

$T_{тепл.}$ – продолжительность теплого периода года в районе полигона ТБО и ПО, в днях;

10248 и 0,301966 – удельные коэффициенты, учитывающие биотермическое разложение органики.

Органические вещества, содержащиеся в отходах, обладают различной интенсивностью разложения. Так, резина, кожа, полимерные материалы и т.п. разлагаются микроорганизмами очень медленно, в то время как органические составляющие отходов, содержащие белковые вещества, крахмал, разлагаются очень быстро. Таким образом, можно считать, что органическая составляющая отходов состоит из «пассивного» (не генерирующего или очень медленно генерирующего) органического вещества и «активного» (генерирующего) органического вещества. Следовательно, от морфологического состава отходов зависит интенсивность образования и выделения биогаза и в зависимости от него и от климатических условий колеблется продолжительность периода стабилизированного активного выхода биогаза.

Плотность биогаза определяется по закону аддитивности как суммарная величина произведений объемных концентраций его компонентов на их плотности:

$$P_{б.г.} = \frac{\sum_{i=1}^n C_{об.и} \cdot \rho_i}{100, \text{ кг/куб.м}} \quad (5)$$

где: $C_{об.и}$ – содержание i -го компонента в биогазе, объемные %; ρ_i – плотность i -го компонента биогаза, кг/куб.м;

n – количество компонентов в биогазе.

Примечание. Средняя плотность биогаза составляет обычно 0,95-0,98 плотности воздуха, т.е. при плотности воздуха 1,2928 кг/куб.м средняя плотность биогаза будет: $1,2928 \cdot 0,965 = 1,24755$ кг/куб.м. С другой стороны, связь плотностей компонентов, их концентраций в биогазе и объемного процентного содержания определяются формулой:

$$C_{об.и} = 10^{-4} \cdot \frac{C_i}{\rho_i, \%} \quad (6)$$

где: C_i – концентрация i -го компонента в биогазе, мг/куб.м.

Формула для определения плотности биогаза выводится совместным решением уравнений (5) и (6):

$$P_{б.г.} = 10^{-6} \sum_{i=1}^n C_i, \text{ кг/куб.м} \quad (7)$$

В таблице 1 указаны плотности наиболее вероятных компонентов биогаза.

Таблица 1. Компоненты биогаза, образующегося в результате разложения отходов на полигоне ТБО и ПО

№ п/п	Наименование вещества	Плотность, кг/куб. м
1	Метан	0,717
2	Углерода диоксид	1,977
3	Толуол	0,867
4	Аммиак	0,771
5	Ксилол	0,869
6	Углерода оксид	1,250
7	Азота диоксид	1,490
8	Формальдегид	0,815
9	Ангидрид сернистый	2,930
10	Этилбензол	0,867
11	Бензол	0,869
12	Сероводород	1,540
13	Фенол	1071

Состав биогаза и концентрации компонентов в нем определяются (через 2 года после начала эксплуатации) анализами проб биогаза, отобранных в ряде точек по площади полигона на глубине 1-1,5 м (количество и расположение точек отбора зависит от активной площади полигона и числа разнородных участков) путем отсоса биогаза и дальнейших его химических анализов по существующим утвержденным методикам. Используя полученные анализами концентрации компонентов в биогазе и рассчитанную его плотность, определяется весовое процентное содержание этих компонентов в биогазе:

$$C_{вес.i} = 10^{-4} \frac{C_i}{P_{б.г.}}, \% \quad (8)$$

C_i - концентрации компонентов в биогазе – мг/куб.м; $P_{б.г.}$ – плотность биогаза – кг/куб.м

По рассчитанным количественному выходу биогаза за год, отнесенному к одной тонне отходов (формула 3) и весовым процентным содержаниям компонентов в биогазе (формула 8) определяются удельные массы компонентов, выбрасываемые в год, по формуле:

$$P_{y\partial.i} = \frac{(C_{вес.i} \cdot P_{y\partial})}{100}, \text{ кг/т отходов в год} \quad (9).$$

При использовании расчетного метода инвентаризации выбросов действующего полигона и при проектировании нового или расширении существующего полигона ТБО может приниматься следующий среднестатистический состав биогаза (табл.2).

Таблица 2. Состав биогаза, %

Компонент	Свес.i, %
Метан	52,915
Толуол	0,723
Аммиак	0,533
Ксилол	0,443
Углерода оксид	0,252
Азота диоксид	0,111
Формальдегид	0,096
Этилбензол	0,095
Ангидрид сернистый	0,070
Сероводород	0,026

Для расчета величин выбросов подсчитывается количество активных отходов, стабильно генерирующих биогаз, с учетом того, что период стабилизированного активного выхода биогаза в среднем составляет двадцать лет и что фаза анаэробного стабильного разложения органической составляющей отходов наступает спустя в среднем два года после захоронения отходов, т.е. отходы, завезенные в последние два года, не входят в число активных. При подсчете возможны два варианта. *Первый* – полигон функционирует менее двадцати лет, т.е. менее периода полного сбраживания ($t_{сбр.}$). В этом случае учитываются все отходы, завезенные с начала работы полигона, за исключением отходов, завезенных в последние два года. *Второй* – полигон функционирует более двадцати лет, т.е. более периода полного сбраживания. В этом случае подсчитываются отходы, завезенные за последние двадцать лет без учета отходов, завезенных в последние два года. Максимально разовые выбросы i -го компонента биогаза с полигона определяют по формуле:

$$M_{i\text{ сум}} = 0,01 \cdot M_{\text{сум}} \cdot P_{y\partial.i}, \text{ г/с} \quad (10)$$

где $M_{\text{сум}}$ – суммарный максимальный разовый выброс всех компонентов биогаза, определяемый по формуле:

$$M_{\text{сум}} = \frac{P_{y\partial} \cdot D}{T_{\text{менл.}} \cdot 24 \cdot 600} \cdot 10^3 = \frac{P_{y\partial} \cdot D}{86,4 \cdot T_{\text{менл.}}}, \text{ г/с} \quad (10a)$$

где $\sum D$ – количество активных стабильно генерирующих биогаз отходов, т;

$T_{\text{тепл.}}$ – продолжительность теплого периода года в районе полигона ТБО и ПО, в днях (берется из действующих климатологических справочников или справки, запрашиваемой в территориальных органах Росгидромета);

$\text{Свес.}i$ – определяется по формуле 8 или по табл.2.

Биогаз образуется неравномерно в зависимости от времени года. При отрицательных температурах процесс «мезофильного сбраживания» (до 55°C) органической части ТБО и ПО прекращается, происходит т.н. «законсервирование» до наступления более теплого периода года ($t_{\text{ср.мес.}} > 0^\circ\text{C}$). Приведенная формула (10) справедлива для случая обследования полигона и отбора проб биогаза в теплое время года ($t_{\text{ср.мес.}} > 8^\circ\text{C}$). При обследовании в более холодное время года ($0 < t_{\text{ср.мес.}} \leq 8^\circ\text{C}$), что нецелесообразно хотя бы из-за дополнительных погрешностей измерений, в формуле следует применять повышающий коэффициент неравномерности образования биогаза 1,3.

С учетом коэффициента неравномерности валовые выбросы i –го загрязняющего вещества с полигона определяются по формуле:

$$G_{i\text{сум}} = 0,01 \cdot \text{Свес.}i \cdot \sum D \cdot T_{\text{тепл.}} \cdot K_{\text{нр}}, \text{ т/год} \quad (11)$$

где $G_{\text{сум.}}$ – суммарный валовый выброс всех компонентов биогаза с учетом коэффициента неравномерности, определяемый по формуле:

$$G_{\text{сум.}} = \sum \left(\frac{a \cdot 10^{65} \cdot 24 \cdot 600}{12} + \frac{b \cdot 10^{65} \cdot 24 \cdot 600}{12 \cdot 3} \right) \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (11a).$$

Примечание: a и b в формуле (11a) соответственно периоды теплого и холодного времени года в месяцах (a при $t_{\text{ср.мес.}} > 8^\circ\text{C}$; b при $0 < t_{\text{ср.мес.}} \leq 8^\circ\text{C}$).

ЗАДАЧИ

1. Рассчитать максимально разовые и валовые выбросы загрязняющих веществ, выделяющихся с биогазом, если полигон ТБО функционирует более 30 лет, ежегодно на него завозится 20 тыс. т отходов. Продолжительность теплового периода составляет 365 дней, а средняя температура воздуха в районе полигона – 14,11оС. R = 68%, Ж = 4%, У = 86%, Б = 18%, W = 52%. Содержание компонентов биогаза (Свес.і, %) следующее: метан – 48, толуол – 0,516; аммиак – 0,455; ксилон – 0,385; СО – 0,341; NO2 – 0,111; формальдегид – 0,104; этилбензол – 0,1; ангидрид сернистый – 0,09; сероводород – 0,035.

2. Рассчитать удельный выход биогаза и период его активного выделения, если $T_{\text{тепл.}} = 250$ дней, $t_{\text{ср.тепл.}} = 12,4$ оС, R = 42%, Ж = 1,5%, У = 82%, Б = 15%, W = 45%. 3. Рассчитать удельные массы компонентов биогаза, выбрасываемые за год, если $T_{\text{тепл.}} = 265$ дней, $t_{\text{ср.тепл.}} = 18$ оС, R = 68%, Ж = 1,1%, У = 86%, Б = 12%, W = 70%.

1. Критерии оценивания:

Уровень освоения	Критерии
85-100 баллов (оценка «отлично»)	Выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, умеет аргументировать полученные результаты и представлять их в виде оформленных выводов.
70-84 баллов (оценка «хорошо»)	Выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, при решении задач не нарушает ход выполнения, но при этом допускает неточности в математических расчетах, полученные результаты затрудняется представить в виде выводов или выводы не полностью отражают полученные результаты.
50-69 баллов (оценка «удовлетворительно»)	Выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, не может полученный результат представить в виде четко сформулированного вывода.
0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)	Выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы»
Колледж

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к самостоятельной работе студентов специальности 20.02.01 Экологическая
безопасность природных комплексов
дисциплина МДК.03 01 «Организация учета и контроля обращения с отходами»

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ДОКЛАДА

Регламент устного публичного выступления – не более 10 минут. Искусство устного выступления состоит не только в отличном знании предмета речи, но и в умении преподнести свои мысли и убеждения правильно и упорядоченно, красноречиво и увлекательно. Любое устное выступление должно удовлетворять *трем основным критериям*, которые в конечном итоге и приводят к успеху: это критерий правильности, т.е. соответствия языковым нормам, критерий смысловой адекватности, т.е. соответствия содержания выступления реальности, и критерий эффективности, т.е. соответствия достигнутых результатов поставленной цели. Работу по подготовке устного выступления можно разделить на два основных этапа: докоммуникативный этап (подготовка выступления) и коммуникативный этап (взаимодействие с аудиторией). Работа по подготовке устного выступления начинается с формулировки темы. Лучше всего тему сформулировать таким образом, чтобы ее первое слово обозначало наименование полученного в ходе выполнения проекта научного результата (например, «Технология изготовления...», «Модель развития...», «Система управления...», «Методика выявления...» и пр.). Тема выступления не должна быть перегруженной, нельзя "объять необъятное", охват большого количества вопросов приведет к их беглому перечислению, к декларативности вместо глубокого анализа. Неудачные формулировки - слишком длинные или слишком краткие и общие, очень банальные и скучные, не содержащие проблемы, оторванные от дальнейшего текста и т.д. Само выступление должно состоять из трех частей – вступления (10-15% общего времени), основной части (60-70%) и заключения (20-25%). Вступление включает в себя представление авторов (фамилия, имя отчество, при необходимости место учебы/работы, статус), название доклада, расшифровку подзаголовка с целью точного определения содержания выступления, четкое определение стержневой идеи. Стержневая идея проекта понимается как основной тезис, ключевое положение. Стержневая идея дает возможность задать определенную тональность выступлению. Сформулировать основной тезис означает ответить на вопрос, зачем говорить (цель) и о чем говорить (средства достижения цели). Требования к основному тезису выступления:

- фраза должна утверждать главную мысль и соответствовать цели выступления;
- суждение должно быть кратким, ясным, легко удерживаться в кратковременной памяти;
- мысль должна пониматься однозначно, не заключать в себе противоречия.

В речи может быть несколько стержневых идей, но не более трех. Самая частая ошибка в начале речи – либо извиняться, либо заявлять о своей неопытности. Результатом выступления должны быть заинтересованность слушателей, внимание и расположенность к презентатору и будущей теме. К аргументации в пользу стержневой идеи доклада можно привлекать фото-, видеофрагменты, аудиозаписи, фактологический материал. Цифровые данные для облегчения восприятия лучше демонстрировать посредством таблиц и графиков, а не злоупотреблять их зачитыванием. Лучше всего, когда в устном выступлении количество цифрового материала ограничено, на него лучше ссылаться, а не приводить полностью, так как обилие цифр скорее утомляет слушателей, нежели вызывает интерес. План развития основной части должен быть ясным. Должно быть отобрано оптимальное количество фактов и необходимых примеров. В научном выступлении принято такое употребление форм слов: чаще используются глаголы настоящего времени во «вневременном» значении, возвратные и безличные глаголы, преобладание форм 3-го лица глагола, форм несовершенного вида, используются неопределенно-личные предложения. Перед тем как использовать в своей презентации корпоративный и специализированный жаргон или термины, вы должны быть уверены, что аудитория поймет, о чем вы говорите. Если использование специальных терминов и слов, которые часть аудитории может не понять, необходимо, то постарайтесь дать краткую характеристику каждому из них, когда употребляете их в процессе презентации впервые. Самые частые ошибки в основной части доклада - выход за пределы рассматриваемых вопросов, перекрывание пунктов плана, усложнение отдельных положений речи, а также перегрузка текста теоретическими рассуждениями, обилие затронутых вопросов (декларативность, бездоказательность), отсутствие связи между частями выступления, несоразмерность частей выступления (затянутое вступление, скомканность основных положений, заключения).

В заключении необходимо сформулировать выводы, которые следуют из основной идеи (идей) выступления. Правильно построенное заключение способствует хорошему впечатлению от выступления в целом. В заключении имеет смысл повторить стержневую идею и, кроме того, вновь (в кратком виде) вернуться к тем моментам основной части, которые вызвали интерес слушателей. Закончить выступление можно решительным заявлением. Вступление и заключение требуют обязательной подготовки, их труднее всего создавать на ходу. Психологи доказали, что лучше всего запоминается сказанное в начале и в конце доклада ("закон края"), поэтому вступление должно привлечь внимание слушателей, заинтересовать их, подготовить к восприятию темы, ввести в нее (не вступление важно само по себе, а его соотнесение с остальными частями), а заключение

должно обобщить в сжатом виде все сказанное, усилить и сгустить основную мысль, оно должно быть таким, "чтобы слушатели почувствовали, что дальше говорить нечего" (А.Ф. Кони). В ключевых высказываниях следует использовать фразы, программирующие заинтересованность. Вот некоторые обороты, способствующие повышению интереса: - «Это Вам позволит...» - «Благодаря этому вы получите...» - «Это позволит избежать...» - «Это повышает Ваши...» - «Это дает Вам дополнительно...» - «Это делает вас...» - «За счет этого вы можете...»

После подготовки текста / плана выступления полезно проконтролировать себя вопросами:

- Вызывает ли мое выступление интерес?
- Достаточно ли я знаю по данному вопросу, и имеется ли у меня достаточно данных?
- Смогу ли я закончить выступление в отведенное время?
- Соответствует ли мое выступление уровню моих знаний и опыту?

При подготовке к выступлению необходимо выбрать способ выступления: устное изложение с опорой на конспект (опорой могут также служить заранее подготовленные слайды) или чтение подготовленного текста. Отметим, однако, что чтение заранее написанного текста значительно уменьшает влияние выступления на аудиторию. Запоминание написанного текста заметно сковывает выступающего и привязывает к заранее составленному плану, не давая возможности откликаться на реакцию аудитории. Общеизвестно, что бесстрастная и вялая речь не вызывает отклика у слушателей, какой бы интересной и важной темы она ни касалась. И наоборот, иной раз даже не совсем складное выступление может затронуть аудиторию, если оратор говорит об актуальной проблеме, если аудитория чувствует компетентность выступающего. Яркая, энергичная речь, отражающая увлеченность оратора, его уверенность, обладает значительной внушающей силой.

Во время выступления важно постоянно контролировать реакцию слушателей. Внимательность и наблюдательность в сочетании с опытом позволяют оратору уловить настроение публики. Возможно, рассмотрение некоторых вопросов придется сократить или вовсе отказаться от них. Часто удачная шутка может разрядить атмосферу. После выступления нужно быть готовым к ответам на возникшие у аудитории вопросы.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВЛЕНИЮ РЕФЕРАТА

Внеаудиторная самостоятельная работа в форме реферата является индивидуальной самостоятельно выполненной работой студента.

Реферат, как правило, должен содержать следующие структурные элементы:

1. титульный лист;
2. содержание;
3. введение;
4. основная часть;
5. заключение;
6. список использованных источников;
7. приложения (при необходимости).

Примерный объем в машинописных страницах составляющих реферата представлен в таблице.

Наименование частей реферата	Количество страниц
Титульный лист	1
Содержание (с указанием страниц)	1
Введение	2
Основная часть	10-15
Заключение	1-2
Список использованных источников	1-2
Приложения	Без ограничений

Главы основной части реферата могут носить теоретический, методологический и аналитический характер. Обязательным для реферата является логическая связь между главами и последовательное развитие основной темы на протяжении всей работы, самостоятельное изложение материала, аргументированность выводов. Также обязательным является наличие в основной части реферата ссылок на использованные источники. Изложение необходимо вести от третьего лица («Автор полагает...») либо

использовать безличные конструкции и неопределенно-личные предложения («На втором этапе исследуются следующие подходы...», «Проведенное исследование позволило доказать...» и т.п.). В заключении логически последовательно излагаются выводы, к которым пришел студент в результате выполнения реферата. Заключение должно кратко характеризовать решение всех поставленных во введении задач и достижение цели реферата. Список использованных источников является составной частью работы и отражает степень изученности рассматриваемой проблемы. Количество источников в списке определяется студентом самостоятельно, для реферата их рекомендуемое количество от 5 до 10. При этом в списке обязательно должны присутствовать источники, изданные в последние 3 года, а также ныне действующие нормативно-правовые акты, регулирующие отношения, рассматриваемые в реферате. В приложения следует относить вспомогательный материал, который при включении в основную часть работы загромождает текст (таблицы вспомогательных данных, инструкции, методики, формы документов и т.п.).

Оформление реферата

При выполнении внеаудиторной самостоятельной работы в виде реферата необходимо соблюдать следующие требования:

- на одной стороне листа белой бумаги формата А-4
- размер шрифта - 12; Times New Roman, цвет - черный
- междустрочный интервал - полуторный
- поля на странице – размер левого поля – 2 см, правого – 1 см, верхнего - 2 см, нижнего – 2 см.
- отформатировано по ширине листа
- на первой странице необходимо изложить план (содержание) работы.
- в конце работы необходимо указать источники использованной литературы.

Список использованных источников должен формироваться в алфавитном порядке по фамилии авторов. Литература обычно группируется в списке в такой последовательности:

1. законодательные и нормативно-методические документы и материалы;
2. специальная научная отечественная и зарубежная литература (монографии, учебники, научные статьи и т.п.);
3. статистические, инструктивные и отчетные материалы предприятий, организаций и учреждений.

Включенная в список литература нумеруется сплошным порядком от первого до последнего названия. По каждому литературному источнику указывается: автор (или группа авторов), полное название книги или статьи, место и наименование издательства (для книг и брошюр), год издания; для журнальных статей указывается наименование журнала, год выпуска и номер. По сборникам трудов (статей) указывается автор статьи, ее название и далее название книги (сборника) и ее выходные данные. Приложения следует оформлять как продолжение реферата на его последующих страницах. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы. Вверху страницы справа указывается слово "Приложение" и его номер. Приложение должно иметь заголовок, который располагается по центру листа отдельной строкой и печатается прописными буквами. Приложения следует нумеровать порядковой нумерацией арабскими цифрами. На все приложения в тексте работы должны быть ссылки. Располагать приложения следует в порядке появления ссылок на них в тексте.

Критерии оценки реферата

Срок сдачи готового реферата определяется утвержденным графиком. В случае отрицательного заключения преподавателя студент обязан доработать или переработать реферат. Срок доработки реферата устанавливается руководителем с учетом сущности замечаний и объема необходимой доработки. Реферат оценивается по системе: Оценка "отлично" выставляется за реферат, который носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенный материал, с соответствующими обоснованными выводами.

Оценка "хорошо" выставляется за грамотно выполненный во всех отношениях реферат при наличии небольших недочетов в его содержании или оформлении. Оценка "удовлетворительно" выставляется за реферат, который удовлетворяет всем предъявляемым требованиям, но отличается поверхностностью, в нем просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные выводы. Оценка "неудовлетворительно" выставляется за реферат, который не носит исследовательского характера, не содержит анализа источников и подходов по выбранной теме, выводы носят декларативный характер. Студент, не представивший в установленный срок готовый реферат по дисциплине учебного плана или представивший реферат, который был оценен на «неудовлетворительно», считается имеющим академическую задолженность и не допускается к сдаче экзамена по данной дисциплине.

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет им.
М.Акмуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов

**дисциплина: МДК 04.01Технология выполнения работ по профессии
«Лаборант химического анализа»**

Разработала: Давыдова Г.Х.

Преподаватель Колледжа БГПУ им. М. Акмуллы

Критерии оценки практических работ:

№ п / п	Оцениваемые навыки	Методы оценки	Критерии оценки			
			«5»	«4»	«3»	«2»
1	Отношение к работе	Наблюдение руководителя, просмотр материалов	Все материалы представлены в указанный срок, не требуют дополнительного времени на завершение	По выполненную работы есть небольшие замечания	Выполненная работа имеет много замечаний	Не выполнил работу, не уложился в отведённое время
2	Способность выполнять работу	Просмотр материалов	Чётко выполняет необходимые задания	Имеет небольшие затруднения при выполнении заданий.	Испытывает затруднения при выполнении заданий.	Большое число ошибок в выполненных заданиях
3	Умение использовать полученные ранее знания и навыки при выполнении конкретных заданий	Наблюдение руководителя, просмотр материалов	Без дополнительных пояснений (указаний) используют навыки и умения, полученные при изучении школьных дисциплин	Требуются небольшие дополнительные пояснения	Требуют больших пояснений	Не способен использовать знания из одного раздела при выполнении заданий.
4	Оформление работы	Просмотр материалов	Все работы оформлены согласно принятым требованиям	Есть небольшие пометки, исправления	Значительное количество исправлений,	Работа выполнена в высшей степени небрежно

					помарок	
5	Умение отвечать на вопросы, пользоваться профессиональной и общей лексикой при сдаче отчётной работы	Собеседование	Грамотно отвечает на поставленные вопросы, используя профессиональную лексику..	Испытывает небольшие затруднения при ответе на некоторые вопросы	Испытывает небольшие затруднения при ответе на некоторые вопросы	Показывает незнание предмета при ответе на вопросы, низкий интеллект, узкий кругозор, ограниченный словарный запас. Четко выраженная неуверенность в ответах и действиях.

Общие правила работы в химических лабораториях. Во время работы в лаборатории студенты обязаны соблюдать следующие правила

1. Студенту в лаборатории отводится постоянное место, и он обязан поддерживать его в чистоте и порядке, а после окончания работы тщательно убирать рабочее место. Все работы, за небольшим исключением, выполняются студентом индивидуально.
2. Выполнять указания преподавателей и лаборантов.
3. Необходимые для работы реактивы находятся на полках лабораторных столов. Концентрированные кислоты и пахучие вещества хранятся в вытяжном шкафу.
4. Сухие реактивы необходимо брать чистым шпателем или специальной ложечкой. При наливании растворов из склянок нужно их держать этикеткой вверх во избежание ее загрязнения.
5. Все реакции проводить с таким количеством веществ, которое указано в описании опыта. Если в руководстве не указано, какое количество необходимо взять, следует брать сухие вещества в небольших количествах – на кончике шпателя или ложечки, а растворы – объемом 1 – 1,5 мл.
6. Неизрасходованные реактивы нельзя выливать обратно в склянки.
7. Остатки дорогостоящих и ядовитых реактивов необходимо сливать в специальные склянки.

Меры предосторожности при работе в лаборатории

1. Все опыты с ядовитыми, неприятно пахнущими веществами и концентрированными растворами проводить только в вытяжном шкафу.
2. Опыты с легковоспламеняющимися веществами необходимо проводить вдали от огня.
3. Не наклоняться над нагреваемой жидкостью или сплавляемыми веществами во избежание попадания брызг на лицо.
4. Не следует вдыхать пахучие вещества и выделяющиеся газы, близко наклоняясь к сосуду с этими веществами.
5. При работе с твердыми щелочами и металлическим натрием обязательно надеть защитные очки.
6. При разбавлении концентрированных кислот (особенно серной) нельзя наливать воду в кислоту, можно осторожно при перемешивании наливать кислоту в воду.
7. Пробирку, закреплённую в пробиркодержателе, при нагревании растворов в ней следует держать таким образом, чтобы ее отверстие не было направлено в сторону студента и его соседей по рабочему столу.
8. Необходимо следить за правильной работой горелок и закрывать краны после окончания работы.

Оказание первой помощи в химических лабораториях

1. При попадании на кожу концентрированных кислот следует немедленно промыть обожженное место сильной струей водопроводной воды, после чего наложить повязку из ваты или бинта, смоченного раствором гидрокарбоната натрия. При попадании на кожу концентрированных щелочей следует немедленно промыть обожженное место сильной струей водопроводной воды, после чего наложить повязку из ваты или бинта, смоченного раствором борной. Все указанные растворы есть в лабораторной аптечке. При сильных ожогах после оказания первой помощи следует немедленно обратиться к врачу.
2. При попадании брызг кислоты или щелочи в глаза необходимо немедленно промыть поврежденный глаз большим количеством воды комнатной температуры, после чего сейчас же обратиться к врачу.
3. При ожоге кожи горячими предметами наложить на обожженное место сначала повязку из спиртового раствора танина или перманганата калия, а затем повязку из мази от ожогов.
4. При отравлении хлором, бромом, сероводородом, оксидом углерода (II) необходимо вынести пострадавшего на воздух, а затем обратиться к врачу.
5. При отравлении соединениями мышьяка, ртути и цианистыми солями необходимо немедленно обратиться к врачу.

ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД АНАЛИЗА (ПОТЕНЦИОМЕТРИЯ)

Потенциометрия – метод определения различных физико-химических величин и концентраций (активностей) веществ, основанный на измерении электродвижущей силы (ЭДС) обратимых электрохимических цепей, когда индикаторный электрод имеет потенциал, близкий к равновесному значению.

Для потенциометрических измерений собирают гальванический элемент. С этой целью в анализируемый раствор помещают индикаторный электрод и устойчивый электрод сравнения. Для определения абсолютного значения ЭДС такого гальванического элемента необходим потенциалоопределяющий прибор (например, рН-метр).

Индикаторный (рабочий) электрод – это электрод, потенциал которого зависит от концентрации определяемого соединения в растворе, в соответствии с уравнением Нернста.

К индикаторным электродам относят электроды первого и второго рода, окислительно-восстановительные, ионоселективные. Все они подразделяются на электронообменные (на границе электрод – раствор протекают реакции с участием электронов) и ионообменные (на границе металл – раствор протекают ионообменные реакции). К ионообменным электродам относятся мембранные электроды, например, стеклянный электрод.

Электрод сравнения (стандартный) – электрод, потенциал которого не зависит от концентрации определяемых ионов, по отношению к нему и измеряют потенциал индикаторного электрода. В большинстве своем это электроды второго рода, обладающие определенными свойствами: обратимость, воспроизводимость, стабильность. Чаще всего используются насыщенный каломельный электрод с потенциалом +0,248 В и насыщенный хлор-серебряный электрод с потенциалом +0,201 В.

В основе метода лежит уравнение Нернста:

а) для окислительно-восстановительных электродов

$$E = E^{\circ} \pm \frac{RT}{nF} \ln a(O)/a(B)$$

б) для электродов первого рода

$$E = E^{\circ} \pm \frac{RT}{nF} \ln a(M^{n+})$$

где E – потенциал индикаторного электрода, при данной активности вещества в растворе;

E° – стандартный потенциал;

$a(M^{n+})$, $a(O)$, $a(B)$ – активности ионов металла, окисленной и восстановленной форм;

R – универсальная газовая постоянная; T

– абсолютная температура;

n – число электронов, участвующих в данной электрохимической реакции;

знак "+" ставится в том случае, когда электроактивной частицей является катион, знак "–" – анион.

Если в качестве индикаторного электрода используется стеклянный электрод, уравнение Нернста принимает следующий вид:

$$E = K + 0,059pH,$$

где K – константа, учитывающая потенциал асимметрии стеклянной мембраны, который возникает в связи с наличием напряжений и дефектов стекла.

Значение K нельзя определить с достаточной точностью, поэтому перед работой электроды калибруют при помощи растворов с известными значениями pH .

Потенциометрический анализ широко применяют для непосредственного определения активностей ионов, находящихся в растворе, метод называется – **прямая потенциометрия**, а также для индикации точки эквивалентности при титровании, по изменению потенциала индикаторного электрода в ходе титрования, метод называется – **потенциометрическое титрование**.

В методе потенциометрического титрования используются все типы титриметрических реакций. В ходе потенциометрического титрования измеряют значения ЭДС ячейки после добавления каждой порции титранта. Для определения точки эквивалентности (ТЭ) строят график зависимости величины потенциала электрода (или pH) от объема титранта. Другой способ состоит в расчете изменения потенциала на единицу изменения объема реагента.

Практическая работа

Прямая потенциометрия. Определение значения pH раствора с использованием стеклянного электрода.

Цель работы:

1. Освоить методику работы на pH -метре.
2. Определить значение pH неизвестного раствора с использованием стеклянного электрода и рассчитать концентрацию раствора.

Содержание работы:

1. Ознакомление с pH -метром. Подготовка электродов к работе.
2. Измерение значения pH растворов.
3. Расчёт концентрации ионов H^+ в растворе.

Для измерения pH применяют метод прямой потенциометрии с индикаторным стеклянным электродом и хлорсеребряным электродом сравнения (вспомогательный электрод).

Перед началом работы стеклянный электрод выдерживают в течение суток в дистиллированной воде.

Кондуктометрическое титрование

Кондуктометрия – совокупность электрохимических методов анализа, основанных на измерении электропроводности жидких электролитов, которая пропорциональна их концентрации.

Достоинства кондуктометрии: высокая чувствительность (нижняя граница определяемых концентраций $\sim 10^{-4}$ - 10^{-5} М), достаточно высокая точность (относительная погрешность определения 0,1-2%), простота методик, доступность аппаратуры, возможность исследования окрашенных и мутных растворов, а также автоматизации анализа.

Методы кондуктометрии бывают постоянно токовые и переменного тока последние могут быть низкочастотными (частота тока $< 10^5$ Гц) или высокочастотными ($> 10^5$ Гц).

В зависимости от наличия или отсутствия контакта между электролитом и входными цепями измерительного прибора различают контактную и бесконтактную кондуктометрию. Наиболее распространены контактный низкочастотный и бесконтактный высокочастотный методы.

подавляющая часть измерений электропроводности растворов электролитов осуществляется с помощью контактных переменного-токовых кондуктометрических ячеек.

Прямой кондуктометрический анализ проводят с помощью кондуктометров, измеряющих удельную электропроводность, или же используют мосты переменного, при этом измеряется сопротивление и рассчитывается удельная электропроводность.

Сопротивление раствора прямо пропорционально расстоянию между электродами l и обратно пропорционально площади их поверхности S

$$R = \rho \cdot l / S,$$

где R – электрическое сопротивление, Ом; S – площадь поперечного сечения, m^2 ; l – длина, м, ρ – удельное сопротивление (Ом $\cdot$ см).

В ФХА принято пользоваться диаграммами «удельная электропроводность χ – состав».

Удельная электропроводность χ – величина обратная удельному сопротивлению $\rho = 1 / \rho$

Удельной электропроводностью χ называется электропроводность электрического проводника площадью сечения 1 кв. метр и длиной 1 метр. Единицей измерения является Сименс на метр (См/м), хотя чаще используются и другие единицы измерения.

По удельной электропроводности растворы условно классифицируют на:

проводящие с $\chi \sim 10^{-7}$ Ом $^{-1} \cdot$ см $^{-1}$ и выше; умеренно проводящие с χ : 10^{-7} – 10^{-11} Ом $^{-1} \cdot$ м $^{-1}$;

непроводящие – χ ниже $10^{-11} \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{м}^{-1}$.

Электропроводимость раствора зависит от подвижности ионов: чем выше подвижность ионов, тем больше электропроводимость раствора.

Эквивалентной электропроводностью $\square$ называется удельная электропроводность 1Н раствора электролита: $\square = k / C_{\text{ЭКВ}}$, где $C_{\text{ЭКВ}}$ - концентрация электролита в г-экв/м³.

Удельная и эквивалентная электропроводность взаимосвязаны:

$$\square = C_{\text{ЭКВ}} \square / 1000$$

Основными факторами, влияющими на электропроводность растворов являются:

1. **Концентрация.** Анализ проводится только разбавленных растворов. В очень разбавленных растворах (предельно разбавленных) эквивалентная электропроводность (λ_0) является постоянной характеристикой раствора, не зависящей от изменения концентрации электролита, т.е. в разбавленных растворах электропроводность прямо пропорциональна количеству заряженных частиц – ионов. Для растворов сильных электролитов область предельного разбавления простирается до концентрации 0,0001Н, а с небольшой погрешностью можно считать границей предельного разбавления концентрацию 0,001Н.

Предельная эквивалентная электропроводность раствора электролита равна сумме эквивалентных электропроводностей катиона и аниона.

$$\square_0 = \square_0^+ + \square_0^-$$

Данное уравнение отражает закон независимого движения ионов (Ф. Кольрауш 1897).

Концентрационная зависимость эквивалентной электропроводности от концентрации имеет вид:

$$\lambda = \lambda_0 + k \square \square C_{\text{ЭКВ}}, \quad (\text{уравнение}$$

Онзагера) где k – эмпирическая константа.

С уменьшением концентрации электролита эквивалентная электропроводность возрастает, а при бесконечно больших разбавлениях стремится к предельному значению λ_0 . Пользуясь этим определением, легко сделать прогноз электропроводности любого раствора:

$$k = (\square_0^+ + \square_0^-) \square C_{\text{ЭКВ}}$$

Значения предельных эквивалентных электропроводностей катиона и аниона ($\square_0^+$ и $\square_0^-$) приводятся в справочной литературе.

Приведенные выше расчеты верны только для растворов сильных электролитов. Для слабых электролитов необходимы дополнительные расчеты,

связанные с вычислением доли свободных ионов от общего количества ионов.

2. Температура. В настоящее время не существует способа удовлетворительного описания влияния температуры на электропроводность. Причина такого положения дел кроется в слишком большом влиянии индивидуальной природы растворенных веществ на температурный коэффициент. С уверенностью можно сказать только одно: при повышении температуры на один градус удельная электропроводность раствора в среднем увеличивается на 1–2,5%.

Контактные методы. Измерения проводят с помощью контактных ячеек. При этом используют электроды из Pt, Ti, нержавеющей стали и другие.

Прямая кондуктометрия – метод, позволяющий непосредственно определять концентрацию электролита путем измерения электропроводности раствора с известным качественным составом. В случае разбавленных растворов применяется расчётный метод. В случае концентрированных растворов необходимо строить градуировочные графики.

Для составления градуировочного графика измеряют электрическую проводимость серии растворов с известной концентрацией и строят калибровочный график зависимости электрической проводимости от концентрации. Затем измеряют электрическую проводимость анализируемого раствора и по графику определяют его концентрацию.

Измерения электропроводности может приносить реальную аналитическую пользу только в том случае, если соотношение ионов в анализируемой смеси неизменно от пробы к пробе.

Кондуктометрическое титрование – метод анализа, основанный на определении содержания вещества по излому кривой титрования. Кривую строят по измерениям удельной электропроводности анализируемого раствора, меняющейся в результате химических реакций в процессе титрования. Данный метод не требует применения индикаторов и может быть проведён в окрашенных, а также в очень разбавленных растворах.

Изменение электропроводности при кондуктометрическом титровании связано с заменой в растворе в ходе реакции одних ионов на другие с иной проводимостью.

При этом в ячейку с электродами помещают анализируемый раствор, ячейку помещают на магнитную мешалку и титруют соответствующим титрантом. Титрант добавляют равными порциями. После добавления каждой порции титранта измеряют электропроводность раствора и строят график зависимости между электропроводностью и объемом титранта. При добавлении титранта происходит изменение электропроводности раствора в точке эквивалентности наступает перегиб кривой титрования.

Кривые титрования, представляющие собой зависимость удельной электропроводности от количества прибавленного реагента (титранта).

Типичный вид кривой кондуктометрического титрования представлен на рисунке 4.

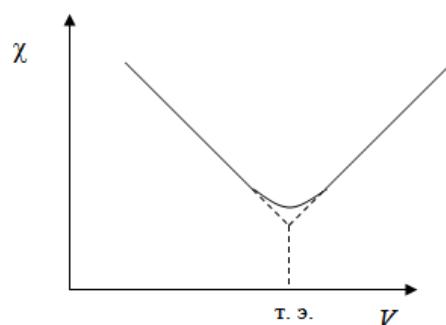


Рис. 4 Типичная кривая кондуктометрического титрования.

Точка эквивалентности на графике находится пересечением двух прямых. Одна прямая (до точки эквивалентности) отражает изменение концентрации анализируемого иона и ионов титранта, а другая (после точки эквивалентности) является следствием увеличения концентрации ионов титранта.

Вид кривых титрования может иметь и другой вид, это зависит от электропроводности катионов и анионов участвующих в реакции. Пример смотри рисунке 5.

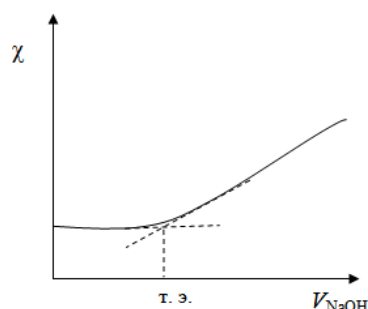


Рис. 5. Кривая кондуктометрического титрования слабой одноосновной кислоты CH_3COOH раствором щелочи NaOH

При кондуктометрическом титровании следует учитывать не только насколько полно протекает основная реакция, но также подвижность ионов, не принимающих в ней прямого участия (см. рис.6).

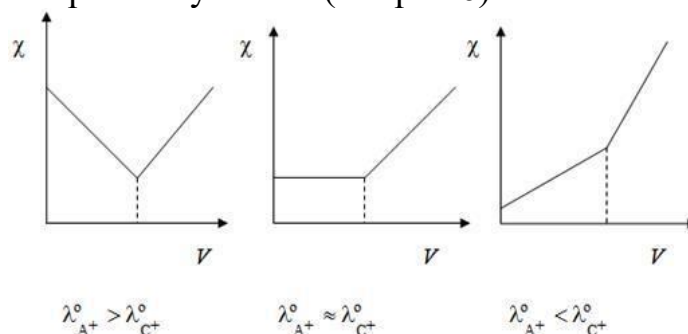


Рис. 6. Вид кривых кондуктометрического титрования в зависимости от соотношения подвижностей ионов

При титровании смесей электролитов число изломов равно числу опре-

деляемых компонентов, взаимодействующих с титрантом. Форма кривых может быть разной (рис. 7).

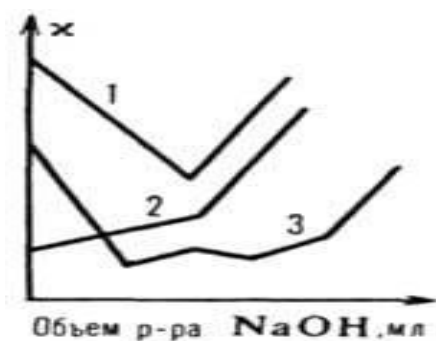


Рис. 7. Кривые кондуктометрического титрования в контактной ячейке раствором NaOH: 1 — соляной кислоты; 2 — CH_3COOH ; 3 — смеси $\text{HCl} + \text{CH}_3\text{COOH} + (\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{N}\cdot\text{HCl} + \text{фенол}$.

Кондуктометрическое титрование может быть основано на различных реакциях. Наиболее широко используются кислотно-основные взаимодействия. Разработаны методы определения в воде кислот и оснований, солей слабых кислот или оснований.

В реакциях, основанных на комплексообразовании, катионы (например, Fe^{3+} , Cu^{2+} , Pb^{2+}) титруют этилендиаминтетраацетатом Na , а также тартрат-, оксалат-, цитрат-, цианид-ионами и др.

Реакции осаждения применяют для кондуктометрического определения как анионов, так и катионов. Например, раствором AgNO_3 оттитровывают Cl^- , Br^- , I^- , CN^- -ионы; раствором $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$ или BaCl_2 определяют SO_4^{2-} , CrO_4^{2-} -ионы; раствором Na_2SeO_3 определяют ионы Mn^{2+} и Co^{2+} .

Методы кондуктометрического титрования, основанные на реакциях окисления-восстановления, используются редко, так как трудно точно определить изменение электропроводности, связанное с протеканием реакции.

Практическая работа

Определение хлороводородной и уксусной кислот

Цель работы:

1. Освоить навыки кондуктометрического титрования
2. Научиться строить кривые кондуктометрического титрования.

Содержание работы:

1. Подготовка прибора к работе.
2. Стандартизация раствора NaOH по HCl.
3. Анализ исследуемого раствора.

Определение основывается на последовательном взаимодействии с раствором сильного основания кислот, отличающихся друг от друга степенью ионизации. В первую очередь взаимодействует сильная кислота, что вызывает резкое понижение электрической проводимости раствора вследствие связывания высокоподвижных водородных ионов. При титровании слабой кислоты проводимость обычно возрастает, так как вместо слабого электролита образуется хорошо диссоциирующая соль. После точки эквивалентности проводимость резко возрастает благодаря появлению в растворе гидроксильных ионов, обладающих высокой подвижностью. Объем щелочи V_1 соответствует оттитровыванию соляной кислоты, объем V_2 – оттитровыванию суммы соляной и уксусной кислот.

Экспериментальная часть

Реактивы: гидроксид натрия – 0,1 М раствор, хлороводородная кислота – 0,5 М титрованный раствор, азотная кислота – разбавленный раствор 1:1.

Приборы, посуда, оборудование: установка для кондуктометрического титрования в комплекте с кондуктометром, колбы мерные (50 мл), пипетки (10 мл).

Подготовка прибора к работе

Собирают установку для кондуктометрического титрования в соответствии со схемой представленной на рис. 8. Получают у преподавателя или лаборанта электролитическую ячейку и промывают платиновые электроды. Для этого наливают в ячейку азотную кислоту (1:1) до полного погружения электродов и выдерживают их в этом растворе 2-3 мин. Затем кислоту сливают в склянку, в которой она хранится, а электроды и ячейку промывают под струей водопроводной воды, после чего дважды ополаскивают дистиллированной водой. Прибор включают в сеть и подготавливают его к работе. Бюретку моют и заполняют раствором NaOH.

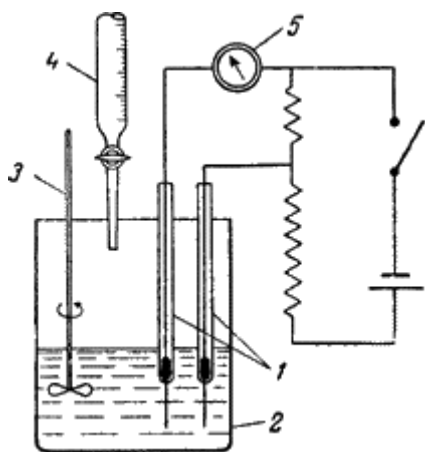


Рис. 8. Установка для кондуктометрического титрования

Ячейка состоит из стакана и двух платиновых электродов (1), погружённых в исследуемый раствор (2). Электроды укрепляются в крышке, в которой имеется отверстие для бюретки(4) и мешалки (3).

Стандартизация раствора NaOH по HCl

В мерную колбу вместимостью 50 мл помещают 10 мл титрованного раствора HCl, доводят до метки водой и тщательно перемешивают. Отбирают 10 мл полученного раствора в электролитическую ячейку, добавляют дистиллированную воду до полного погружения электродов, включают магнитную мешалку и начинают титрование, приливая раствор NaOH порциями по 0,5 мл после приливания каждой порции титранта измеряют электрическую проводимость в растворе. Титрование продолжают до тех пор, пока не обнаружат излом на кривой титрования, после чего снимают показания еще в 4 – 5 точках. По полученным данным строят кривую титрования в координатах показание прибора – объем титранта. Находят объем титранта в точке эквивалентности и рассчитывают концентрацию раствора NaOH.

Анализ исследуемого раствора

Исследуемый раствор, содержащий смесь HCl и CH_3COOH , помещают в мерную колбу вместимостью 50 мл и доводят до метки водой. Пипеткой отбирают 10 мл полученного раствора в электролитическую ячейку, добавляют воду до полного погружения электродов и включают мешалку. Титруют раствором NaOH, приливая его порциями по 0,5 мл и в каждой точке записывая электрическую проводимость раствора. Титрование прекращают после того, как будут обнаружены два излома на кривой титрования – от резкого падения показаний к плавному, а затем резкому росту значений. Строят кривую титрования, по которой находят V_1 и V_2 – объемы титранта в первой и второй точках эквивалентности: V_1 соответствует нейтрализации HCl, а $(V_2 - V_1)$ – нейтрализации CH_3COOH . Рассчитывают массу и во взятом на анализ растворе.

Вывод

Вопросы к теме:

1. Измерение какого свойства лежит в основе кондуктометрического анализа? В каких единицах это свойство измеряется и с помощью каких устройств?
2. Что такое электропроводность? Чем обусловлена электропроводность проводников первого и второго рода?
3. Чем характеризуется удельная и эквивалентная (молярная) проводимость растворов? Как можно рассчитать электропроводность? От каких факторов зависит электропроводность?
4. Как практически определить электропроводность?
5. В чем отличие прямой и косвенной кондуктометрии?
6. Что такое кондуктометрическое титрование и как его практически провести? Для каких целей можно использовать кондуктометрическое титрование?
7. Каков вид кривой титрования смеси сильной и слабой кислот щелочью?
8. Как найти объемы щелочи, израсходованные на титрование каждого из компонентов смеси кислот?

Фотометрический метод анализа

Фотометрия широко применяется как вид молекулярно- абсорбционного анализа, основанного на пропорциональной зависимости между концентрацией однородных систем (например, растворов) и их светопоглощением в видимой, ИК и УФ областях спектра. Фотометрический метод включает визуальную фотометрию (колориметрию), фотоколориметрию и спектрофотометрию.

Фотометрические методы подразделяют на прямые и косвенные (фотометрическое титрование). В прямых определяемый ион переводят в светопоглощающее (как правило, комплексное) соединение, а затем по измеренной величине светопоглощения находят содержание иона в растворе. Как косвенный метод фотометрию используют для индикации момента эквивалентности при титровании, когда в этот момент титруемый раствор меняет светопоглощение за счет разрушения или образования цветных комплексов. Из множества физико-химических методов анализа фотометрические методы наиболее распространены, вследствие сравнительной простоты оборудования, высокой чувствительности и возможности использования для определения почти всех элементов как при больших концентрациях (20-30 %), так и микроколичеств (10^{-3} – 10^{-4} %).

Фотометрические концентрационные измерения заключаются в регистрации величины поглощения немонахроматизированного или монохроматизированного (т.е. одноцветного с одной длиной волны) излучения, прошедшего через одинаковые порции исследуемого и стандартного раствора. Для

обеспечения светопоглощения раствора используют окрашивание исследуемого раствора и монохроматизацию, пропускаемого через него светового потока. Окрашивание обычно проводят комплексобразованием ионов определяемого вещества. Окраска комплексных ионов определяется наличием в них хромофорных групп. Хромофоры в наибольшей степени поглощают световой поток с цветом дополнительным к их цвету. Дополнительным цветом светового потока (с длиной волны) называется тот, который при смешении с данным дает белый или серый. Дополнительный цвет полихромного светового потока получают его монохроматизацией (выделением одной из его составляющих) с помощью светофильтров, призм и дифракционных решеток.

Интенсивность света, прошедшего через окрашенный раствор I , отличается от интенсивности света прошедшего через растворитель I_0 на величину поглощения света окрашенным раствором. Количественную взаимосвязь между светопоглощением раствора и его концентрацией устанавливает объединенный **закон Бугера, Ламберта и Бера**, называемый основным законом фотометрии: **Светопоглощение (A)** раствора пропорционально толщине слоя (l) и концентрации раствора (C).

$$A = \varepsilon \cdot l \cdot C$$

Из уравнения следует, что если проводить измерения светопоглощения анализируемого и стандартного растворов при одной толщине оптического слоя, то отношение их светопоглощений ($A_x/A_{ст}$) зависит только от отношения их концентраций ($C_x/C_{ст}$) и не зависит от l . На этом основана методика фотометрического анализа.

Для сравнения концентраций исследуемого и эталонного растворов при одной и той же толщине их оптического слоя применяют прямоугольные кюветы (стаканчики) из кварцевого стекла с определенным расстоянием (l) между стенками.

Коэффициент пропорциональности в формуле основного закона фотометрии называется **молярным коэффициентом поглощения**. Это светопоглощение данного раствора при единичных значениях его концентрации и толщины оптического слоя раствора ($C = 1$ моль/л и $l = 1$ см). Зависит от длины волны падающего света, природы растворенного вещества, температуры раствора и не зависит от объема раствора, толщины поглощающего слоя l , концентрации вещества C и интенсивности освещения. Поэтому является мерой поглощательной способности вещества при данной длине волны и характеристикой чувствительности фотометрического анализа.

Часто в анализе используют также величину, называемую *пропусканием*, T :

$$T = I/I_0.$$

Пропускание связано с оптической плотностью раствора соотношением

$$-\lg T = -\lg(I/I_0) = A.$$

Графически зависимость оптической плотности от концентрации окрашенного вещества, если выполняется закон Бугера—Ламберта—Бера, выражается прямой, проходящей через начало координат. Эта зависимость соблюдается при выполнении определенных условий (работа с разбавленными растворами, монохроматичность падающего света и т. д.). Чем больше монохроматизация, тем точнее можно измерить и, следовательно, тем точнее можно определить концентрацию вещества.

Регистрация светопоглощения может проводится визуально (т. е. без прибора, «на глазок») или объективно с помощью специальных приборов – фотоэлектроколориметров или спектрофотометров. Возможности современных измерительных приборов таковы, что позволяют измерять величину A от 0,02 до 3,0. Однако для получения удовлетворительных по точности результатов значения измеряемой оптической плотности должны находиться в пределах $0,05 < A < 1,0$.

Для определения концентрации анализируемого вещества наиболее часто используют следующие методы:

- 1) метод молярного коэффициента светопоглощения;
- 2) метод градуировочного графика;
- 3) метод добавок;
- 4) метод дифференциальной фотометрии;
- 5) метод фотометрического титрования.

Фотометрическим методом можно определять также компоненты смеси двух и более веществ. Эти определения основаны на свойстве *аддитивности оптической плотности*:

$$A_{\text{см}} = A_1 + A_2 + \dots + A_n$$

или

$$A_{\text{см}} = l(\epsilon_1 c_1 + \epsilon_2 c_2 + \dots + \epsilon_n c_n),$$

где $A_{\text{см}}$ – оптическая плотность смеси; A_1, ϵ_1, c_1 – соответственно оптическая плотность, молярный коэффициент светопоглощения и концентрация первого компонента смеси; A_2, ϵ_2, c_2 – те же величины для второго компонента смеси и т. д.

Расчет концентрации веществ, находящихся в смеси, может быть выполнен либо графическим, либо аналитическим методом.

Фотоколориметрический метод основан на фотоэлектрическом измерении интенсивности окраски растворов. Общий принцип всех систем фотоэлектроколориметров заключается в том, что световой поток, прошедший через кювету с окрашенным раствором, попадает на фотоэлемент, преобра-

зующий световую энергию в электрическую, измеряемую гальванометром. Фотоэлектроколориметрирование уменьшает трудоемкость и повышает точность и объективность анализа.

Спектрофотометрический метод основан на измерении с помощью спектрофотометра светопоглощения раствора в монохроматическом потоке света, т.е. потоке света с определенной длиной волны. Светопоглощение в спектрофотометре также измеряется фотоэлементами. Однако в нем имеется призма или дифракционная решетка и щель, позволяющие разложить световой поток в спектр, отобрать и направить на кювету с анализируемым раствором свет с необходимой длиной волны или световой пучок с узким участком спектра, который преимущественно поглощает анализируемое соединение раствора. Измерение светопоглощения при длине волны, соответствующей максимуму светопоглощения, увеличивает чувствительность и облегчает определение одного окрашенного соединения в присутствии другого.

Устройство и правила работы на фотоэлектроколориметре КФК-2

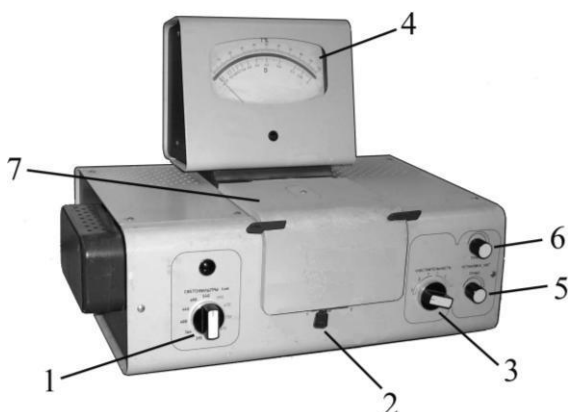
Колориметр фотоэлектрический концентрационный предназначен для количественного определения веществ в окрашенных растворах по их оптической плотности или коэффициенту светопропускания в диапазоне волн 315-980 нм. Состоит из оптического блока (передняя часть прибора), где находятся осветитель, светофильтр, оптика, кюветное отделение, фотометрическое устройство и регистрирующий прибор, и блока питания (задняя часть), где расположены стабилизатор напряжения с выпрямителем и силовой трансформатор. Источником света в колориметре служит галогенная лампа. Приемниками излучения являются фотоэлемент Ф-26 для работы в диапазоне волн 315-540 нм и фотодиод ФД-24К для работы в специальном диапазоне 590-980 нм.

Световой поток лампы с помощью специальных устройств конденсируется, усиливается и проходит через светофильтр, кювету с исследуемым раствором и падает на приемник излучения. При этом световое излучение преобразуется в электрические сигналы, которые подаются на измерительный прибор. Показания микроамперметра пропорциональны световому потоку, проходящему через исследуемый раствор.

В КФК-2 имеется набор из 11 светофильтров. Использование конкретного светофильтра позволяет пропускать через раствор лучи определенной длины, поглощение которых наиболее характерно для исследуемого вещества. Обычно эффективная длина волны и цвет светофильтра указаны в применяемом методе. Если же такой ссылки нет, то выбрать нужный светофильтр можно с помощью таблицы (*Приложение, Таблица 1*).

К каждому прибору прилагается набор кювет с толщиной слоя исследуемого раствора от 1 до 50 мм. При интенсивной окраске раствора необходимо взять кюветы с меньшим расстоянием между рабочими гранями, а при слабой окраске – с большим расстоянием.

Общая схема прибора и обозначения



- 1 – рукоятка установки светофильтра (около рукоятки маркировка по длине волны).
- 2 – ручка перемещения кювет в кюветном отделении.
- 3 – ручка включения чувствительности фотоприемников (обозначена цифрами 1, 2 и 3 черного цвета при работе в диапазоне волн от 315 до 540 нм и красного цвета – в диапазоне от 590 до 980 нм).
- 4 – микроамперметр (по верхней шкале измеряют коэффициент светопропускания (от 0 до 100%), а по нижней – оптическую плотность раствора (от 0 до 1,5)).
- 5 – ручка «грубой» настройки микроамперметра.
- 6 – установка «точной» настройки микроамперметра.
- 7 – крышка кюветного отделения.

Правила работы на КФК-2

I. Подготовка прибора к работе

1. Установить нужный светофильтр (рукояткой 1).
2. Рукоятку 3 (чувствительность фотоэлемента) установить на цифру 1 соответствующего цвета: при работе в диапазоне волн от 315 до 540 нм чувствительность обозначена цифрами черного цвета и в диапазоне от 590 до 980 нм – красного цвета.
3. Проверить, выключен ли микроамперметр (рукоятки 5 и 6 должны быть повернуты до отказа влево).
4. Прибор включить (вилку в сеть; тумблер, расположенный на задней стенке в нижнем левом углу, переключить в положение «вкл»). При этом загорается лампочка накаливания.
5. Прибор прогреть в течение 15-20 минут.

II. Измерение оптической плотности раствора

1. Кювету с контролем или растворителем поставить в дальнее (от исследователя) гнездо кюветодержателя; кювету с исследуемым раствором (опытом) – в ближнее гнездо кюветодержателя.
2. Кювету с контролем (или растворителем) поместить в световой поток по-

воротом ручки 2 до отказа влево.

3. Заккрыть крышку кюветного отделения (7).
4. Установить стрелку микроамперметра на 0 по нижней шкале поворотом ручки 5 («грубой» настройки). В случае необходимости воспользоваться ручкой 6 («точной» настройки).

Примечание. Если не удастся вывести стрелку микроамперметра на 0, то необходимо повысить чувствительность фотоэлемента. Для этого необходимо:

- а) микроамперметр выключить (рукоятки 5 и 6 до отказа влево);
- б) рукоятку переключения чувствительности фотоэлемента (3) поставить на цифру 2 соответствующего цвета;
- в) вывести стрелку микроамперметра на 0 по нижней шкале (то есть повторить действия, указанные в пункте 4).

Если и в этом случае стрелка микроамперметра не выводится на 0, необходимо еще раз повысить чувствительность фотоэлемента, повторяя все действия, перечисленные в пунктах «а», «б» и «в», но установив рукоятку 3 на цифру 3 соответствующего цвета.

5. Заменить в световом потоке кювету с контролем на кювету с исследуемым раствором (опытом), поворачивая рукоятку 2 до отказа вправо.
6. Записать величину оптической плотности исследуемого раствора по нижней шкале микроамперметра.
7. Микроамперметр выключить (рукоятки 5 и 6 до отказа влево).

III. Завершение работы на приборе

1. Реактивы из кювет вылить.
2. Кюветы сполоснуть дистиллированной водой и поставить в чашку Петри вверх донышком (кюветы необходимо полоскать только после полного завершения работы или методики, в промежутках между отдельными измерениями этого делать не следует!).
3. Прибор выключить (тумблер, расположенный на задней стенке в левом углу, переключить в положение «выкл.»; вилку вынуть из розетки).
4. Крышку кюветного отделения закрыть.

Примечание. При работе на КФК-2 необходимо соблюдать следующие правила:

1. До включения прибора в сеть проверить заземление.
2. Не оставлять прибор включенным без надобности.
3. Следить за чистотой прибора, не проливать реактивы.
4. Не хлопать крышкой кюветного отделения.
5. Особенно осторожно обращаться с кюветами – не царапать, протирать только мягкой и чистой тряпочкой (марлей).
6. При смене светофильтра работу продолжать не ранее чем через 5 минут.
7. При переключении светофильтров и замене кювет в кюветодержателе микроамперметр должен быть выключен (рукоятки 5 и 6 должны находиться в крайнем левом положении!).

Практическая работа

Фотоколориметрическое определение содержания фосфора

в растворах

Цель работы:

1. Изучить принцип работы фотоколориметра.
2. Использовать основной закон светопоглощения для экспериментального определения содержания фосфора в растворах.

Содержание работы:

1. Приготовление рабочих и стандартных растворов.
2. Отработка навыков выбора кюветы, светофильтра.
3. Фотометрирование и построение градуировочного графика.
4. Анализ исследуемого раствора и расчет содержания фосфора.

Сущность метода заключается в определении содержания фосфора путём сравнения интенсивности окраски его раствора с интенсивностью окраски стандартного раствора.

Экспериментальная часть Реактивы:

5%-ный раствор молибдата аммония в соляной кислоте 10, сульфит натрия сухой.

Посуда, приборы и оборудование: Фотоколориметр КФК-2 или другой марки, водяная баня с температурой воды 60°C, колба мерная объемом 100 мл – 3 шт, колба коническая объемом 150 мл – 2шт, пипетка объемом 10 мл, микродозатор объемом 100 мкл (0,1 мл), цилиндр мерный – 2 шт, капельная пипетка.

В мерную колбу на 100 мл получают у преподавателя исследуемый раствор, содержащий фосфор и марганец, доводят до метки водой, перемешивают. Отбирают 2 аликвоты этого раствора пипеткой на 10 мл и помещают их в конические колбы № 1 и № 2 соответственно. В колбу № 2 при помощи микродозатора добавляют 0,1 мл (100 мкл) стандартного раствора, содержащего фосфор и марганец.

Затем в каждую колбу добавляют при перемешивании по 6 мл смеси молибдата аммония с соляной кислотой. Растворы нагревают на водяной бане и добавляют периодически порциями примерно, по 0,1 г сульфита натрия (в вытяжном шкафу при включенной тяге!), каждый раз перемешивая раствор, до тех пор, пока не получится чисто синий цвет раствора.

Полученные синие растворы количественно переносят в мерные колбы на 100 мл №1 и №2 соответственно, доливают до метки водой, перемешивают и измеряют оптические плотности A_2 и A_1 соответственно на фотоколориметре при красном светофильтре и подобранной кювете (выбор кюветы и

работу с прибором см. приложение № 4). Расчет массы фосфора проводят по формуле:

$$m_x = \frac{T_{\text{ст}} \cdot V_{\text{ст}} \cdot A_1}{(A_2 - A_1) \cdot V_{\text{пип}}} \cdot V_{\text{м.к.}}, \text{ г}$$

где $T_{\text{ст}}$ – титр стандартного раствора фосфора, равный 0,00041/мл; $V_{\text{ст}}$ – объем добавки стандартного раствора, мл; A_1 – оптическая плотность исследуемого раствора; A_2 – оптическая плотность исследуемого раствора с добавкой; $V_{\text{мк}}$ – объем мерной колбы, мл; $V_{\text{пип}}$ – объем пипетки (аликвоты) исследуемого раствора, мл.

Выводы

Вопросы к теме:

1. Спектральные (оптические) методы анализа. Какие свойства веществ используют в спектральных методах анализа?
2. Что называется оптической плотностью? От каких факторов зависит оптическая плотность раствора?
3. Как называются методы анализа и приборы, использующие явление поглощения веществом волн оптического диапазона?
4. Суть фотоколориметрического метода анализа. На чем основана работа фотоэлектроколориметра?
5. Приведите схему фотоколориметра. Каково назначение светофильтров?
6. Каково назначение фотоэлементов в приборах? Каков порядок работы и выполнения измерения на ФЭКе?
7. Для исследования каких растворов можно использовать фотоколориметрический метод анализа?
8. Какие вещества относят к оптически активным? От чего зависит цвет вещества (раствора) и интенсивность окраски?
9. Как готовят стандартные растворы для построения градуировочного графика?

Погружая указанные электроды в анализируемый раствор, измеряют электродвижущую силу, возникшую в гальваническом элементе:

$$\text{ЭДС} = E(\text{ст. эл-да}) - E(\text{х-сер. эл-да})$$

При постоянной величине потенциала электрода сравнения потенциал стеклянного электрода, равен:

$$E(\text{ст. эл-да}) = K + 0,059 \text{ рН}$$

Измерение ЭДС осуществляется лабораторным рН-метром. При работе с рН-шкалой требуется регулировка прибора в соответствии с параметрами применяемого стеклянного электрода:

- 1) настройка по буферному раствору, позволяющая привести в соответствие измеряемому ЭДС с фиксированной точкой на рН-шкале;
- 2) калибровка, учитывающая кривизну электродной функции (по нескольким буферным растворам с разным значением рН).

Экспериментальная часть

Реактивы:

1. Буферные растворы, квалификации "для рН-метра" с рН: 1,68; 4,01; 6,86; 9,18.

Приборы, посуда, оборудование:

1. Стеклянный электрод ЭСЛ-43-07.
2. Хлорсеребряный электрод ЭВЛ-1МЗ.
3. рН-метр
4. Стаканчики емкостью 50 мл – 5 шт.

Выполнение работы.

Для определения значения рН исследуемых рабочих растворов с использованием стеклянного электрода собирают гальванический элемент, и его электроды присоединяют к рН-метру (рис.1).

рН-метр включают в сеть переменного тока и оставляют на 5–10 мин для стабилизации температурного режима.

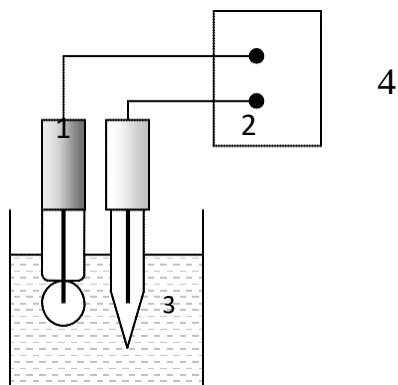


Рис.1.Схема установки для измерения рН раствора со стеклянным электродом: 1– индикаторный стеклянный электрод; 2– хлорсеребряный электрод сравнения 3–стакан с исследуемым раствором; 4– рН-метр

Перед началом измерений необходимо *подготовить рН-метр* пользуясь инструкцией по использованию рН-метра.

Настройка прибора по буферным растворам.

1. Помещают электроды в буферный раствор с $\text{pH} = 1,68$ (диапазон измерений – $1 \div 4$). При необходимости ручкой "калибровка" устанавливают стрелку на нужное значение по шкале прибора.
 2. Помещают электроды в буферный раствор с $\text{pH} = 9,18$ и измеряют величину pH . При необходимости ручкой "Крутизна" устанавливают нужное значение, используя соответствующий узкий диапазон измерений ($9 \div 14$).
 3. Проверяют показания прибора в кислой области, опять используя буфер с $\text{pH} = 1,68$ и ручкой "Калибровка" вновь добиваются показания 1,68 по соответствующей шкале прибора.
 4. После настройки прибора по буферам с $\text{pH} = 1,68 - 9,18$ можно приступить к измерению pH анализируемых растворов как кислотных, так и щелочных. При анализе растворов, характеризующихся кислотностью в более узких интервалах pH , для настройки прибора можно использовать буферные растворы с $\text{pH} = 3,56; 4,01; 6,86$.
 5. Перед каждым измерением тщательно промывают электроды дистиллированной водой и осторожно промокают капли воды фильтровальной бумагой.
- Работа со стеклянным электродом требует высокой аккуратности, т.к. при ударе электрода о стенки и дно стаканчика при погружении электрода в анализируемый раствор возникают микротрещины и электрод выходит из строя.
6. После каждого измерения, при замене анализируемых растворов и после окончания работы обязательно нажимается кнопка выключения измерений.

После настройки прибора приступают к измерению pH электролитов, предложенных для анализа проб.

Для получения от преподавателя проб исследуемой кислоты готовят 3 мерные колбы на 100 мл. Колбы тщательно моют хромовой смесью, водопроводной и дистиллированной водой. В колбу преподавателем наливается 1М раствор исследуемой кислоты в различных количествах – примерно от 5 до 25 мл. В каждой колбе пробу разбавляют водой, доводя объем до метки 100 мл, получают рабочие растворы различной концентрации.

Определяют значения pH рабочих растворов и записывают показания шкалы прибора соответствующего узкого диапазона pH . Рассчитывают концентрации анализируемых проб.

По окончании работы электроды должны оставаться погруженными в дистиллированную воду или 0,1 М раствор соляной кислоты.

Выводы.

Практическая работа

Фотоколориметрическое определение содержания железа

(III) в виде комплекса с сульфосалициловой кислотой.

Вопросы к теме:

1. Определение и классификация электрохимических процессов. Электрохимический эквивалент.
2. Какой процесс вызывает возникновение электродного потенциала? Что такое стандартный электродный потенциал? Как его определяют экспериментально?
3. Принцип устройства стандартного водородного электрода, электродная реакция. Электрохимический ряд напряжения металлов.
4. Что такое электрод? Какие электроды Вы знаете и каково их назначение? Чем они отличаются?
5. Потенциометрия. В чем сущность потенциометрических методов анализа?
6. Какие виды потенциометрии используются в анализе и на чем они основаны?
7. Напишите уравнения равновесий, определяющих поведение стеклянного и хлорсеребряного электродов при потенциометрическом определении pH?
8. Почему pH-метры необходимо калибровать? Как осуществляется настройка pH-метра?

Практическая работа

Калибрование мерной посуды

Цель работы: провести калибрование мерной посуды:

- бюретка;
- градуированная пипетка или пипетка Мора;
- мерная колба.

Сущность работы. В титриметрических методах анализа воспроизводимость и правильность конечного результата в очень большой степени определяются точностью приготовления стандартных растворов и точностью измерения объемов титранта и титруемого вещества. Для точного измерения объемов используются бюретки, пипетки и мерные колбы двух классов точности различной вместимости и модификаций, которые

выпускаются промышленностью в соответствии с требованиями ГОСТ и калибруются при температуре 20°C.

Номинальная вместимость мерной посуды не всегда соответствует ее истинной вместимости. Это отражается на точности титриметрических определений, поэтому для получения точных результатов необходимо проводить калибровку посуды. При расхождениях, больше допустимых, такую посуду отбраковывают или учитывают поправки к номинальному объему при работе с ней.

Для калибрования применяют дистиллированную воду. Посуду и воду, предназначенную для ее заполнения, предварительно выдерживают не менее 1 ч в лаборатории, чтобы они приняли комнатную температуру. Температуру воды измеряют термометром с погрешностью не более 0,5°C.

Бюретки применяются для измерения точных объемов при титровании и при других операциях. Все они предназначаются для измерения вылитой из них жидкости, поэтому калиброваны на *выливание*. Существуют макро- и микробюретки. Употребляемые в макроанализе бюретки на 50 мл отградуированы на миллилитры и доли миллилитра с ценой наименьшего деления 0,1 мл, а бюретки на 25 мл отградуированы либо аналогично, либо с ценой деления 0,05 мл. Отсчет сотых долей миллилитра производится на глаз с точностью, не большей, чем половина цены деления. Микробюретки имеют вместимость 1, 2, 5, 10 мл с ценой наименьшего деления 0,01–0,02 мл.

Бюретки изготавливают в соответствии с ГОСТ 29251-91, ISO 9002-94, ISO 385-84. Пределы погрешности для бюреток 2-го класса точности вместимостью 25 и 50 см³ при температуре 20°C не должны превышать $\pm 0,1$ см³.

Пипетки служат для отмеривания и переноса точного объема раствора из одного сосуда в другой, они бывают двух видов: градуированные и с одной меткой (пипетки Мора) вместимостью от 1 до 100 мл. Градуированные пипетки менее точны, чем пипетки Мора. Существуют микропипетки вместимостью 0,1–0,2 мл.

Пипетки калибруют на *выливание*. Объем свободно вытекающей жидкости, которой предварительно заполнена пипетка, является номинальным объемом. Согласно ГОСТ 29169-91, ISO 9002-94, ISO 835-81, ISO 648-77, пределы допускаемой погрешности номинальной вместимости пипеток не должны превышать значений, указанных в табл. 7.

Таблица 7

Допускаемые погрешности номинальной вместимости пипеток

Вместимость, см ³	Допускаемая погрешность, см ³ , для градуированных пипеток	Допускаемая погрешность, см ³ , для пипеток Мора
1	± 0,01	± 0,015
2	± 0,02	± 0,02
5	± 0,05	± 0,03
10	± 0,1	± 0,04
20		± 0,06
25		± 0,06
50		± 0,1
100		± 0,15

Мерные колбы применяют для приготовления стандартных растворов, точного отмеривания объемов, разбавления растворов и т. п. Мерные колбы изготавливают вместимостью 5–2000 мл и калибруют *на вливание*. На колбе указываются номинальный объем, температура калибрования и класс точности.

Мерные колбы изготавливают в соответствии с ГОСТ 1770-74 ISO 1042-83, ISO 4788-80. Их допускаемые погрешности от номинальной вместимости при температуре 20°C для 2-го класса точности не должны превышать указанных в табл. 8.

Таблица 8

Допускаемые погрешности номинальной вместимости мерных колб

Вместимость мерной колбы, см ³	Допускаемая погрешность, см ³
25	± 0,08
50	± 0,12
100	± 0,20

Оборудование и реактивы: аналитические весы, термометр, бюкс, колба, стакан, мерная посуда (мерные колбы вместимостью 25, 50 или 100 мл, пипетки вместимостью 1–100 мл, бюретка).

Ход работы

Получают для работы мерную посуду (по указанию преподавателя), моют. Пипетки и бюретки можно не сушить, а мерные колбы сушат в сушильном шкафу. Калибрование посуды проводят, определяя точную массу объема воды, выливаемой из нее (пипетки, бюретки) или заливаемой в нее (мерные колбы). Затем рассчитывают истинную вместимость по формуле

$$V(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{\rho(\text{H}_2\text{O})},$$

где $m(\text{H}_2\text{O})$ – масса воды, г; $\rho(\text{H}_2\text{O})$ – плотность воды при температуре опыта, г/см³.

Расчеты проводят с точностью до сотых долей миллилитра.

Вариант 1. Калибрование бюретки. Бюретку калибруют, взвешивая воду с интервалом 5 или 10 мл, всегда начиная от нуля: 0–5 мл, 0–10 мл и т. д. Взвешивают воду в бюксе или колбе на аналитических весах. Делают не менее трех измерений для каждого интервала и вычисляют среднее, округляя его до сотых долей миллилитра (табл. 9).

Таблица 9

Результаты калибрования бюретки

Интервал значений объема, см ³	Масса вылитой воды, г			Объем выливаемой воды, см ³
	№ взвешивания		Средняя масса	
	1	2		

По результатам выполнения работы составляют таблицу поправок, которой пользуются при работе с бюреткой (табл. 10).

Таблица 10

Таблица поправок

Интервал значений объема, см ³	Поправка, см ³

Калибрование пипетки. На аналитических весах взвешивают коническую колбу или стакан вместимостью 100 мл. Записывают ее массу m и снимают с весов. Набирают в калибруемую пипетку до метки дистиллированную воду, переносят воду во взвешенную колбу и взвешивают сосуд с водой, записывая массу m_1 . По разности $m_1 - m$ находят массу воды, содержащейся в пипетке. Снимают колбу с весов, не выливая содержащуюся в ней воду. Еще раз набирают в пипетку воду и выливают ее в ту же колбу. Снова взвешивают колбу с водой, записывая массу m_2 . По разности $m_2 - m_1$ снова находят массу воды, содержащейся в одной пипетке.

Отбор и взвешивание воды, содержащейся в пипетке, ведут до тех пор, пока не получат 2–3 результата, различающихся между собой не более чем на 0,02 г для пипетки вместимостью 20 мл, 0,01 г – для пипетки вместимостью 10 мл и т. д. Результаты записывают в табл. 11 и вычисляют вместимость пипетки V_n , округляя результат до сотых долей миллилитра.

Таблица 11

Результаты калибрования пипетки

	После вливания n пипеток		
	1	2	3
Масса пустой колбы m , г			
Масса колбы с водой m_n , г			
Масса воды в объеме пипетки $m_n - m$, г			
Температура воды, °С			
Плотность воды ρ , г/см ³			
Объем пипетки $V_i = (m_n - m)/\rho$, мл			
Средний объем пипетки $V_k = \bar{a} V_i / n$, мл			

На основании сравнения полученных результатов с требованиями ГОСТ делают *вывод* о допустимости отклонения вместимости пипетки от номинальной вместимости.

Калибрование мерной колбы. Мерную колбу заданной вместимости высушивают в сушильном шкафу. Остывшую до температуры лаборатории колбу взвешивают на аналитических весах и записывают ее массу m .

Наполняют мерную колбу дистиллированной водой до метки и взвешивают ее на аналитических весах. Записывают массу m_1 и температуру воды. По разности $m_1 - m$ определяют массу воды, находящейся в колбе. Снимают колбу с чашки весов, отливают некоторый объем воды и снова доводят ее уровень до метки. Еще раз взвешивают колбу с водой и записывают значение m_2 . Затем повторяют эту операцию, чтобы получить 2–3 результата взвешивания, отличающихся друг от друга не более чем на 0,1 г для колбы вместимостью 100 мл, 0,05 г – для колбы вместимостью 50 мл и 0,03 г – для колбы вместимостью 25 мл.

Результаты записывают в табл. 12 и вычисляют объем калибруемой мерной колбы V_k как среднее значение, округляя его до сотых долей миллилитра.

Таблица 12

Результаты калибрования мерной колбы

	№ взвешивания		
	1	2	3
Масса пустой колбы m , г			
Масса колбы с водой m_n , г			
Масса воды в колбе $m_n - m$, г			
Температура воды, °С			
Плотность воды ρ , г/см ³			
Объем колбы $V_i = (m_n - m)/\rho$, мл			
Средний объем колбы $V_k = \bar{a} V_i / n$, мл			

На основании сравнения полученных результатов с требованиями ГОСТ делают *вывод* о допустимости отклонения вместимости мерной колбы от номинальной вместимости.

&	Плотность воды ρ при разных температурах T					
	T , °С	ρ , г/см ³	T , °С	ρ , г/см ³	T , °С	ρ , г/см ³
	10,0	0,999700	17,0	0,998774	24,5	0,997171
	10,5	0,999654	17,5	0,998686	25,0	0,997044
	11,0	0,999605	18,0	0,998595	25,5	0,996914
	11,5	0,999553	17,5	0,998501	26,0	0,996783
	12,0	0,999498	19,0	0,998405	26,5	0,996649
	12,5	0,999439	19,5	0,998305	27,0	0,996512
	13,0	0,999377	20,0	0,998203	27,5	0,996373
	13,5	0,999312	21,0	0,997992	28,0	0,996232
	14,0	0,999244	21,5	0,997882	28,5	0,996089
	14,5	0,999173	22,0	0,997770	29,0	0,995944
	15,0	0,999099	22,5	0,997655	29,5	0,995796
	15,5	0,999023	23,0	0,997538	30,0	0,995646

	16,0	0,998943	23,5	0,997418	30,5	0,995494
	16,5	0,998860	24,0	0,997296	31,0	0,99534

Практическая работа

Фотометрическое определение железа (II) и (III) с сульфосалициловой кислотой в воде источника водоснабжения.

Цель работы:

1. Закрепить навыки работы на фотоэлектроколориметре.
2. Научиться определять и рассчитывать концентрации анализируемых веществ в природных объектах.

Содержание работы:

1. Приготовление растворов. Построение градуировочного графика. Определение общего содержания железа (II) и (III).
2. Приготовление растворов. Построение градуировочного графика. Определение содержания ионов железа (III).
3. Анализ исследуемого раствора, расчет содержания железа (II) и (III).

Фотометрические методы анализа благодаря низкому пределу обнаружения используются для определения низких значений концентраций примесей в природных, питьевых, сточных водах. Например, в питьевой воде фотометрическим методом определяют содержание алюминия, никеля, свинца, железа, марганца, меди, цинка, нитритов, нормируемых по их влиянию на токсикологические и органолептические свойства воды. В соответствии с ГОСТ 2874-82 содержание железа Fe^{+2} ; Fe^{+3} в питьевой воде не должно превышать 0,3 мг/л.

В основе метода лежит реакция комплексообразования между ионами железа и 5-моносальфосалициловой кислотой с образованием $\text{Fe}(\text{SSal})_n$, где $n=1,2$ или 3. Состав комплексов зависит от pH раствора. При $\text{pH}=1,8-2,5$ с ионами Fe^{3+} образуется комплексный катион $[\text{Fe}(\text{SSal})]^+$, окрашенный в красно-фиолетовый цвет, максимум поглощения 510 нм. Сульфосалициловая кислота образует в аммиачном растворе окрашенные в желтый цвет комплексные соединения как с ионами Fe^{2+} , так и с ионами Fe^{3+} . Максимум поглощения комплексов в интервале $\text{pH}=8-11,5$ лежит в области 400-430 нм. При $\text{pH} = 8-11,5$ образуются трисульфосалицилаты $[\text{Fe}(\text{SSal})_3]^{3+}$. При $\text{pH} > 12$ сульфосалицилаты железа разлагаются с образованием осадка основных солей и гидроксидов.

Сульфосалицилатный метод можно применять для определения железа в присутствии многих анионов, таких как фосфаты, хлориды,

фториды, которые мешают определению железа роданидным методом. Катионы, образующие комплексные соединения с сульфосалициловой кислотой (Al^{3+} , Cu^{2+} , Pb^{2+}), затрудняют определение железа. Присутствие в растворе окислителей и восстановителей нежелательно. Предел обнаружения железа 0,1 мг/л.

Экспериментальная часть

Реактивы: сульфосалициловая кислота, ч.д.а., 20% раствор; аммиак, ч.д.а., 10% раствор; соляная кислота, ч.д.а., железо-аммонийные квасцы, х.ч., хлорид аммония, ч.д.а., 2М раствор.

Приборы, посуда, оборудование: фотоколориметр (КФК-2; КФК-3); кварцевые кюветы на 3 и 5 см; мерные колбы на 100 мл; мерные пипетки на 5, 10, 25 мл.

Основной стандартный раствор содержит 0,1 мг железа в 1 мл. Для приготовления основного стандартного раствора соли железа (III) навеску 0,864 г железо-аммонийных квасцов растворяют в воде, предварительно подкисленной 5 мл серной кислоты ($1,84 \text{ г/см}^3$) и доводят объем раствора до 1 л. Концентрация железа (III) в этом растворе соответствует 0,1 мг/мл.

Рабочий стандартный раствор готовят в день проведения анализа разбавлением основного раствора в 10 раз).

1. *Определение суммарного содержания ионов железа (II) и железа (III).* Построение калибровочного графика В мерные колбы на 100 мл вводят 1, 2, 4, 6, 8, 10 мл рабочего стандартного раствора соли железа, доводят pH раствора до 6-8, добавляя 10% раствор аммиака (контроль pH по универсальной индикаторной бумаге). Затем приливают 2 мл 2 М раствора хлорида аммония, 2 мл 20% раствора сульфосалициловой кислоты, 2 мл 10% раствора аммиака. После добавления каждого реактива содержимое колб перемешивают, затем доводят объем раствора до метки дистиллированной водой, перемешивают и через 15 мин фотометрируют при $\lambda = 400-430 \text{ нм}$ в кюветах с толщиной оптического слоя 5 см по отношению к дистиллированной воде, обработанной как стандартные растворы. Калибровочный график строят в координатах: оптическая плотность (A) – содержание железа (C); мг/л.

Выполнение анализа . Из тщательно перемешанной пробы анализируемой воды отбирают 10 – 25 мл (содержание железа не более 1мг/л). Если содержание железа выше, пробу необходимо разбавить. Отобранный аликвотный объем переносят в мерную колбу на 100 мл. Далее добавляют реактивы и проводят измерения как описано при построении калибровочного графика. По калибровочному графику находят содержание железа, соответствующее измеренной оптической плотности раствора. Содержание железа (общего) в исследуемом

растворе рассчитывают по формуле:

$$C(\text{Fe}_{\text{общ}}) = C_{\text{гр}} \cdot V_{\text{кол}} / V_{\text{пр.}}, \text{ мг/л}$$

где $C(\text{Fe}_{\text{общ}})$ – содержание железа (общего) в анализируемом растворе, мг/л; $C_{\text{гр}}$ – содержание железа, найденное по калибровочному графику, мг/л; $V_{\text{пр.}}$ – объем раствора, взятый на фотометрирование, мл; $V_{\text{кол.}}$ – объем мерной колбы при разбавлении.

Определение содержания ионов железа (III). Построение калибровочного графика.

В мерные колбы на 100 мл вводят 1, 2, 4, 6, 8, 10 мл рабочего стандартного раствора железа (III), добавляют по каплям 10% раствор аммиака до pH=6 (контроль по универсальной индикаторной бумаге). Затем вводят 0,2 мл раствора соляной кислоты, 5 мл 20% раствора сульфосалициловой кислоты, доводят объем раствора до метки дистиллированной водой, перемешивают содержимое колбы и через 10 мин. измеряют оптическую плотность раствора при $\lambda = 510$ нм в кювете с толщиной слоя 3 см. По полученным данным строят калибровочный график зависимости оптической плотности растворов от содержания ионов железа (III).

Выполнение анализа. Аликвотный объем анализируемой воды 25-50 мл помещают в мерную колбу на 100 мл (при содержании железа не более 1 мг/л). Если концентрация железа выше, пробу необходимо разбавить так, чтобы значение содержания железа укладывалось в калибровочный график. К объему раствора в мерной колбе добавляют, если необходимо, раствор аммиака или соляной кислоты до pH=6 (контроль по универсальной индикаторной бумаге). Добавляют 0,2 мл раствора соляной кислоты, 5 мл 20% раствора сульфосалициловой кислоты, доводят до метки дистиллированной водой, перемешивают и измеряют оптическую плотность. По калибровочному графику находят содержание железа (III) в фотометрируемом объеме. Содержание железа (III) в пробе рассчитывают по формуле:

$$C(\text{Fe}_{\text{общ}}) = C_{\text{гр}} \cdot V_{\text{кол}} / V_{\text{пр.}}, \text{ мг/л}$$

Выводы

Вопросы к теме:

1. Основной закон светопоглощения. Причины, вызывающие отклонения от закона Бугера–Ламберта–Бера.
2. На чем основана работа фотоэлектроколориметра? Каково назначение фотоэлементов в приборах?
3. Каков порядок работы и выполнения измерения на ФЭКе? Каково назначение светофильтров?
4. В чем отличие фотоколориметрии от спектрометрии?
5. Для чего необходимо знать спектральную характеристику

окрашенного соединения? В чем отличие таких характеристик, как макс. λ и оптим. λ ?

6. Какой способ определения концентрации железа (II) и (III) используется в данной работе?
7. Как готовят стандартные растворы для построения калибровочных графиков?
8. Способы построения калибровочного графика. Какая зависимость должна прослеживаться при построении калибровочного графика?
9. Обоснуйте влияние рН-среды на образование комплекса ионов железа (II), (III) с сульфосалициловой кислотой. Как зависит максимум поглощения от состава комплекса?

Практическая работа

Приготовление и стандартизация рабочих растворов метода кислотно-основного титрования

Цель работы: приготовить и стандартизировать рабочие растворы метода кислотно-основного титрования – HCl и NaOH (или KOH).

Сущность работы. Для проведения титриметрического определения необходимо прежде всего приготовить *стандартный* (рабочий) раствор титранта.

Стандартные растворы готовят с использованием *аналитических весов* и *точной мерной посуды* (бюретки, пипетки, мерные колбы). Концентрацию их записывают с точностью до *четвертой значащей цифры*.

Классификация стандартных растворов и все возможные способы их приготовления представлены на схеме.

Стандартные растворы					
Первичные (приготовленные)			Вторичные (установленные)		
↓		↓	↓		↓
Из стандартного исходного вещества		Из фиксанала	Из кристаллического вещества		Из более концентрированного раствора

Первичный стандартный раствор можно приготовить сразу с точно известной концентрацией и не стандартизировать.

Способы приготовления первичных стандартных растворов:

1. Из кристаллического стандартного вещества (установочного вещества, исходного вещества, первичного стандарта). Взвешивают на аналитических весах точную навеску стандартного вещества, переносят в мерную колбу, растворяют в дистиллированной воде, затем доводят до метки (рис. 20).



Рис. 20. Приготовление первичного стандартного раствора из кристаллического стандартного вещества

Ориентировочную массу навески вещества для приготовления раствора рассчитывают по формуле

$$m(A) = C_{\text{э}}^{\text{э}} A \frac{\text{ö}}{\text{ø}} V(A) \times M_{\text{э}}^{\text{э}} A \frac{\text{ö}}{\text{ø}}$$

После взятия навески и ее растворения в мерной колбе рассчитывают точную концентрацию приготовленного раствора по формуле

$$C_{\text{э}}^{\text{э}} A \frac{\text{ö}}{\text{ø}} = \frac{m(A)}{M_{\text{э}}^{\text{э}} A \frac{\text{ö}}{\text{ø}} V(A)}.$$

Кристаллическое вещество для приготовления первичного стандартного раствора должно соответствовать ряду *требований*:

- состав вещества должен строго соответствовать его формуле;
- вещество должно быть устойчиво на воздухе (не должно окисляться, поглощать CO_2 , H_2O) при хранении в твердом состоянии и в растворе;
- вещество должно быть хорошо растворимым, нелетучим, желательно безводным;
- вещество должно быть чистым (квалификации не ниже «х. ч.» или «ч. д. а», см. &);
- вещество должно легко очищаться от примесей перекристаллизацией;
- вещество должно иметь большую молярную массу эквивалента (тогда ошибка при взятии навески будет меньше);

- вещество должно быть доступным и недорогим.

Если взять такое вещество, взвесить его на аналитических весах и растворить в мерной колбе, то получится первичный стандартный раствор.

2. Из фиксанала (стандарт-титра). Фиксанал – это точно отвешенная масса твердого вещества «х. ч.», или точно отмеренный объем его раствора, помещенные в запаянные стеклянные ампулы. Содержимое ампулы 1 переносят через воронку 2 в мерную колбу 4, разбивая бойком 3, разбавляют до метки и получают раствор с точно известной концентрацией (рис. 21). Применение фиксаналов значительно сокращает время на приготовление стандартных растворов.

Поскольку чаще всего в ампуле содержится 0,1 моль-экв вещества, то концентрацию стандартного раствора, приготовленного из фиксанала в мерной колбе вместимостью V , находят по формуле

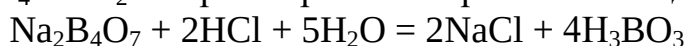
$$C_{\text{экв}} = \frac{n_{\text{экв}}}{V(A)} = \frac{0,1}{V(A)}.$$

Вторичный стандартный раствор готовят в два этапа.

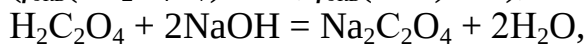
1. Готовят раствор с *примерно* известной концентрацией из кристаллического вещества или из более концентрированного раствора, используя *технические* весы и мерную посуду с *ориентировочными* делениями (мерные цилиндры, стаканы с делениями).

2. Определяют его *точную* концентрацию (стандартизируют) путем титрования первичного стандартного раствора.

В лабораторной работе рабочие растворы HCl и NaOH готовят как *вторичные стандарты* путем разбавления более концентрированных растворов с последующей стандартизацией по *первичным стандартным растворам* тетрабората натрия $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ и щавелевой кислоты $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$. При титровании протекают следующие реакции:



$$(f_{\text{экв}}(\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7) = \frac{1}{2}, f_{\text{экв}}(\text{HCl}) = 1);$$



$$(f_{\text{экв}}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = \frac{1}{2}, f_{\text{экв}}(\text{NaOH}) = 1).$$

Концентрацию растворов установочных веществ задают близкой к концентрации рабочих растворов.

Оборудование и реактивы: технические и аналитические весы, электрическая плитка, мерные цилиндры (10–25 мл, 250 мл), стаканы с делениями (500 мл), денсиметр (ареометр), склянки с этикетками для хранения рабочих растворов, мерная колба, пипетка, бюретка, колбы для титрования, тигель, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \times 10\text{H}_2\text{O}$ (х. ч.), $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ (х. ч.), концентрированные растворы HCl и NaOH (или KOH), индикаторы метиловый оранжевый и фенолфталеин.

Выполнение работы

1. Приготовление разбавленных растворов HCl и NaOH:

- с помощью денсиметров измеряют плотности концентрированных растворов HCl и NaOH;
- по справочнику находят их молярные концентрации (моль/л);
- рассчитывают объемы концентрированных растворов HCl и NaOH, необходимые для приготовления 500 мл (или 300 мл по указанию преподавателя) 0,1 н. растворов;
- цилиндрами отмеряют рассчитанные объемы HCl и NaOH, переносят их в стаканы вместимостью 500 мл и разбавляют дистиллированной водой до нужного объема;
- приготовленные растворы HCl и NaOH переливают в подписанные склянки для хранения, закрывают пробками и тщательно перемешивают.

Приготовленные растворы HCl и NaOH имеет приблизительно известную концентрацию, поэтому их необходимо стандартизировать.

2. Приготовление первичного стандартного раствора $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$:

- рассчитывают ориентировочную массу установочного вещества $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \times 10\text{H}_2\text{O}$, необходимую для приготовления 100 мл 0,1 н. раствора;
- установочное вещество взвешивают в тигле на технических, а затем на аналитических весах;
- навеску аккуратно пересыпают через воронку в мерную колбу, тигель с оставшимися на стенках частицами $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \times 10\text{H}_2\text{O}$ снова взвешивают на аналитических весах;
- по разности двух взвешиваний на **аналитических весах** находят массу $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \times 10\text{H}_2\text{O}$, перенесенного в колбу;
- смывают навеску в колбу струей горячей дистиллированной воды, заполняют колбу на 2/3 объема водой. Снимают с колбы воронку и, перемешивая содержимое колбы круговыми движениями, добиваются полного растворения $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \times 10\text{H}_2\text{O}$. Затем доводят содержимое колбы до метки дистиллированной водой и тщательно перемешивают раствор, многократно переворачивая колбу;
- вычисляют молярную концентрацию эквивалента $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ с точностью до четвертой значащей цифры и приступают к титрованию.

3. Установление точной концентрации приготовленного раствора HCl (стандартизация):

- вымытую бюретку ополаскивают небольшим количеством приготовленного рабочего раствора HCl и заполняют ее этим раствором;
- в чистую коническую колбу переносят пипеткой определенный объем (аликвоту) приготовленного раствора установочного вещества $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$, прибавляют 1–2 капли индикатора

метилового оранжевого и начинают титровать, перемешивая жидкость круговым движением колбы. Титрование прекращают, как только произойдет резкое изменение окраски раствора;

- титрование повторяют несколько раз, пока не будет получено не менее трех значений объема титранта, различающихся между собой не более чем на 0,1 мл. Все полученные результаты должны обязательно заноситься в лабораторный журнал, даже если они и одинаковые.

- рассчитывают средний объем титранта, учитывая только те значения, которые различаются не более чем на 0,1 мл;

- по результатам титрования находят точную молярную концентрацию эквивалента приготовленного рабочего раствора HCl.

В некоторых случаях по указанию преподавателя рабочий раствор HCl может быть приготовлен из фиксанала или установление концентрации его может быть проведено по стандартному раствору щелочи, Na_2CO_3 или NaHCO_3 .

4. Приготовление первичного стандартного раствора $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$:

- рассчитывают ориентировочную массу установочного вещества $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$, необходимую для приготовления 100 мл 0,1 н. раствора;

- установочное вещество взвешивают в тигле на технических, а затем на аналитических весах;

- навеску аккуратно пересыпают через воронку в мерную колбу, тигель с оставшимися на стенках частицами $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ снова взвешивают на аналитических весах;

- по разности двух взвешиваний на **аналитических весах** находят массу $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$, перенесенной в колбу;

- смывают навеску в колбу струей дистиллированной воды, заполняют колбу на 2/3 объема водой. Снимают с колбы воронку и, перемешивая содержимое колбы круговыми движениями, добиваются полного растворения $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$. Затем доводят содержимое колбы до метки дистиллированной водой и тщательно перемешивают раствор, многократно переворачивая колбу;

- вычисляют молярную концентрацию эквивалента $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ с точностью до четвертой значащей цифры и приступают к титрованию.

5. Установление точной концентрации приготовленного раствора NaOH (стандартизация):

- вымытую бюретку ополаскивают небольшим количеством приготовленного рабочего раствора NaOH и заполняют ее этим раствором;

- в чистую коническую колбу переносят пипеткой определенный объем (*аликвоту*) приготовленного раствора установочного вещества $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, прибавляют 1–2 капли индикатора фенолфталеина и начинают титровать, перемешивая жидкость

круговым движением колбы. Титрование прекращают, как только появится не исчезающая розовая окраска раствора;

- титрование повторяют несколько раз, пока не будет получено не менее трех значений объема титранта, различающихся между собой не более чем на 0,1 мл. Все полученные результаты должны обязательно заноситься в лабораторный журнал, даже если они и одинаковые;
- рассчитывают средний объем титранта, учитывая только те значения, которые различаются не более чем на 0,1 мл;
- по результатам титрования находят точную молярную концентрацию эквивалента приготовленного рабочего раствора NaOH.

В некоторых случаях по указанию преподавателя рабочий раствор NaOH может быть приготовлен из фиксанала или установление концентрации его может быть проведено по стандартному раствору HCl.

&	$M(\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \times 10\text{H}_2\text{O}) = 381,372 \text{ г/моль}$			$M(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = 126,066 \text{ г/моль}$		
&	Степень чистоты реактивов возрастает в ряду: техн. (технический) → ч. (чистый) → ч. д. а. (чистый для анализа) → х. ч. (химически чистый) → ос. ч. (особой чистоты).					
&	Плотности и концентрации растворов HCl при 20 °С					
	Плотность, г/мл	ω, мас. %	C, моль/л	Плотность, г/мл	ω, мас. %	C, моль/л
	1,090	18,43	5,509	1,120	24,25	7,449
	1,100	20,39	6,150	1,130	26,20	8,118
	1,110	22,33	6,796	1,140	28,18	8,809
&	Плотности и концентрации растворов щелочей при 20 °С					
	NaOH			KOH		
	Плотность, г/мл	ω, мас. %	C, моль/л	Плотность, г/мл	ω, мас. %	C, моль/л
	1,090	8,28	2,257	1,100	11,03	2,15
	1,100	9,19	2,527	1,105	11,56	2,28
	1,110	10,10	2,802	1,110	12,08	2,39
	1,120	11,01	3,082	1,115	12,61	2,51

	1,130	11,92	3,367	1,120	13,14	2,62
	1,140	12,83	3,655	1,125	13,66	2,74

	С использованием ПО «<i>Расчет кривых кислотно-основного титрования</i>» провести компьютерный расчет кривых титрования тетрабората натрия кислотой и щавелевой кислоты щелочью. Объяснить их вид и обосновать использование индикаторов метилового оранжевого и фенолфталеина.

Практическая работа

Приготовление индикаторов

Цель работы: научиться готовить различные индикаторы.

Ход работы.

1. Приготовление раствора метилового оранжевого. Отвесьте примерно 0,1 г индикатора и растворите его в 100 мл теплой дистиллированной воды. Окраска в кислой среде – красная, в щелочной – желтая, в нейтральной – оранжевая.

2. Приготовление раствора лакмоида (резорциновый синий). Отвесьте примерно 0,5 г индикатора и растворите в 100 мл раствора этанола с массовой долей спирта равной 80-90%. Окраска в кислой среде – красная, в щелочной – синяя, в нейтральной – фиолетовая.

3. Приготовление раствора фенолфталеина. Отвесьте около 0,5 г индикатора (можно взять лекарственную форму) и растворите в 100 мл раствора этанола с массовой долей спирта равной 50-60%. Окраска в кислой среде – бесцветная, в щелочной – малиновая, в нейтральной – бесцветная.

4. Приготовление раствора крахмала. Вскипятите 100 мл воды, добавив в нее предварительно чайную ложку поваренной соли. В фарфоровой чашке разотрите немного крахмала (1-2 г) с небольшим объемом воды (10-20 мл) до получения однородной жидкой массы. Полученную смесь вылейте в кипящий раствор соли и при перемешивании доведите его вновь до кипения. Когда жидкость станет прозрачной, добавьте в колбу еще 100 мл воды и охладите. Лучше всего хранить раствор на холоду в темной склянке. Соль в растворе увеличивает срок хранения раствора крахмала, который обычно быстро портится и плесневеет. Раствор крахмала используют как индикатор для обнаружения свободного иода, в присутствии которого появляется синяя окраска.

5. Приготовление иодкрахмального раствора. К раствору крахмала (см. рецепт 4) объемом 100 мл добавьте иодид калия массой примерно 0,5 г и перемешайте до растворения соли. Полученный раствор используется для обнаружения сильных окислителей, при взаимодействии с которыми выделяется свободный иод, дающий с крахмалом синее окрашивание.

6. Приготовление раствора ацетата свинца. В 100 мл воды, подкисленной 2-3 мл уксусной кислоты (во избежание гидролиза соли) растворите 1-2 г ацетата свинца. Полученный раствор используют для качественного определения сероводорода и сульфидов, в присутствии которых образуется черный осадок сульфида свинца.

7. Приготовление индикаторных бумажек. Нарежьте фильтровальную бумагу (лучше всего подойдет бумага невысокой плотности) на полоски шириной 4-5 см и длиной 8-10 см, смочите их в одном из полученных растворов (см. рецепты 1-6) и высушите в помещении свободном от аммиака, паров кислот и других летучих веществ. После высыхания разрежьте бумажки на мелкие полоски и поместите в закрывающиеся склянки с этикетками.

8. Приготовление индикаторной бумаги для обнаружения паров ртути в воздухе. Если в помещении была разлита ртуть или разбился ртутный термометр (градусник) следует провести анализ воздуха на содержание в нем паров ртути. Качественную пробу можно выполнить с помощью специальной индикаторной бумажки. Предварительно приготовьте растворы сульфата или хлорида меди (II) с массовой долей соли 5%, иодида калия (10%), сульфита натрия (2%).

Нарежьте полоски фильтровальной бумаги малой плотности (черная или белая лента) длиной 8-10 см и шириной 4-5 см и окуните их на несколько секунд в раствор соли меди. Дайте избытку жидкости стечь, слегка подсушите и окуните в раствор иодида калия. Бумага побуреет вследствие выделения иода, а в порах фильтра осадится иодид меди (I)



Вновь дайте избытку раствора стечь и подсушите бумажку. Для удаления иода опустите бумажку в раствор сульфита натрия. Как только бурая окраска исчезнет, окуните несколько раз бумажку в чистую воду (для удаления всех растворимых веществ). Приготовленную таким образом бумажку (содержит в порах CuI) высушите и сохраните в закрытых склянках.

Анализ основан на взаимодействии паров ртути и иодида меди (I) с образованием комплексного соединения $\text{Cu}_2[\text{HgI}_4]$ красного цвета. Для проведения анализа бумажки оставляют в помещении на 5-6 часов на открытом месте. Если бумага не порозовеет, то содержание ртути в воздухе не превышает предельно допустимую концентрацию. Если же бумажка окрасится в розовый цвет, то есть основание для вызова санитарной службы и проведения более точных количественных исследований.

9. Приготовление хлорной воды (раствора хлора в воде). Можно получать хлорную воду традиционным способом, пропуская газообразный хлор через воду. Однако в учебных целях проще и безопаснее готовить раствор иначе. Налейте в колбу 10-20 мл раствора бытового хлорсодержащего отбеливающего средства (Белизна), разбавьте его водой в 2 раза и добавьте (осторожно!) несколько капель концентрированной соляной кислоты. Выделяющийся хлор насыщает исходный раствор, который в

результате приобретает свойства хлорной воды. Раствор используют для учебных целей при демонстрации свойств хлора.

10. Получение бромной воды (раствора брома в воде). Можно получать бромную воду традиционным способом, насыщая воду жидким бромом. Однако в учебных целях проще и безопаснее готовить раствор иначе. К раствору бромида калия или натрия (50 мл; 5%) добавьте 2-3 мл хлорной воды. Выделяющийся бром растворяется в исходном растворе, в результате он приобретает свойства бромной воды, которые можно с успехом продемонстрировать в учебном эксперименте.

11-12. Получение иодной воды (раствора иода в воде). Несколько капель аптечной иодной настойки растворите в 50 мл воды до получения раствора желто-соломенного цвета.

К раствору иодида калия или натрия (50 мл; 5%) добавьте 2-3 мл хлорной воды. Выделяющийся иод растворяется в исходном растворе, в результате он приобретает свойства иодной воды, которые можно с успехом продемонстрировать в учебном эксперименте.

13. Получение сероводородной воды. Можно получать сероводородную воду традиционным способом, насыщая воду газообразным сероводородом. Однако в учебных целях проще и безопаснее готовить раствор иначе. Поместите в колбу Вюрца несколько кусочков сульфида железа, залейте его разбавленным раствором (2-5%) соляной кислоты. Газоотводную трубку соедините с промывалкой (5% CuSO_4) для дегазации избытка сероводорода и оставьте на ночь в вытяжном шкафу. На следующий день слейте прозрачную жидкость, которая обладает свойствами сероводородной воды и вполне пригодна для учебного эксперимента.

14. Получение известковой воды (раствор гидроксида кальция в воде). Растворимость гидроксида кальция в воде составляет всего 0,165 г вещества в 100 г воды. Готовят известковую воду, используя гашеную или негашеную известь.

Однако удобнее готовить раствор из металлического кальция. Добавьте к воде объемом 500 мл в колбе кусочек кальция массой около 1 г, закройте колбу, в которой проводите реакцию, ватным тампоном, смоченным разбавленным раствором щелочи, и оставьте на несколько часов. После того, как реакция закончится, и избыток гидроксида осадится, слейте прозрачный раствор в заранее приготовленный плотно закрывающийся сосуд. Известковая вода на воздухе быстро карбонатируется вследствие взаимодействия гидроксида кальция с углекислым газом воздуха, поэтому перед ее использованием необходимо провести соответствующую проверку.

Не забывайте снабжать каждый приготовленный реактив соответствующей этикеткой с указанием даты приготовления.

Практическая работа

Перекристаллизация

Цель работы: «Очистить твердые вещества от примесей методом перекристаллизации»

Задание

1. Очистить 5г загрязненного ацетанилида.
2. Очистить 5г загрязненной сульфаниловой кислоты.

Ход работы.

Реактивы: _загрязненное примесями твердое вещество; растворитель – вода, активированный уголь.

Посуда: плоскодонные колбы на 100, 250, 500мл, водяной холодильник Либиха; прибор для отделения кристаллов от маточного раствора, состоящий из воронки Бюхнера и колбы Бунзена; воронка для горячего фильтрования; средства для обогрева колбы (асбестовая сетка, воронка Бабо).

1 шаг. Сборка установки.

Собирают установку в соответствии со схемой, приведенной на рис.1.

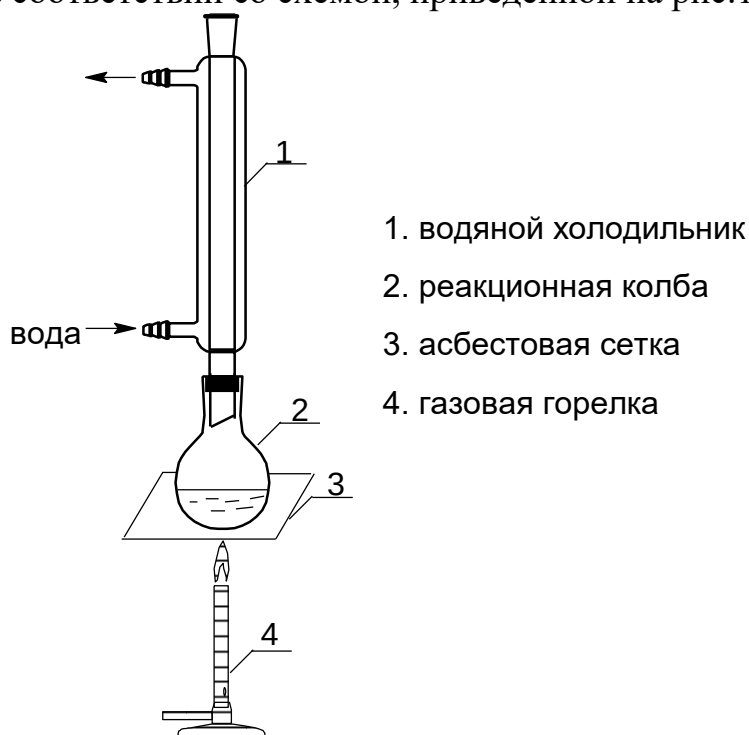


Рис.1 Прибор для приготовления горячего насыщенного раствора

- а) на необходимой высоте закрепляют кольцо с асбестовой сеткой
- б) ставят на сетку плоскодонную колбу на 500мл и закрепляют ее на штативе
- в) в колбу устанавливают обратный водяной холодильник и закрепляют его на штативе с помощью трехлепестковой лапки.

Включают воду и устанавливают необходимый напор воды.

2 шаг. Приготовление горячего насыщенного раствора

1. Взвешивают очищаемое вещество
 2. Снимают с колбы холодильник, приподнимают его и закрепляют на штативе, не меняя положения лапки.
 3. Извлекают колбу, помещают взвешенное вещество, наливают минимально необходимый объем воды, бросают “кипелки”.
 4. Снова собирают установку, как показано на рисунке
 5. Нагревание производят при кипении растворителя до полного растворения вещества (нерастворимые примеси во внимание не принимать).
 6. Если раствор окрашен, вносят $\frac{1}{2}$ чайной ложки активированного угля и кипятят массу с углем в течение 3-5 мин. (смотри меры предосторожности!).
- 3 шаг. Горячее фильтрование.
1. В воронку для горячего фильтрования (рис.2) заливают воду и нагревают горелкой.
 2. В воронку вставляют стеклянную воронку со складчатым фильтром.
 3. Под воронку ставят стеклянный стакан.
 4. После прогрева бумажного фильтра горячий насыщенный раствор переносят порциями по палочке на фильтр (смотри меры предосторожности!). Горячее фильтрование производят быстро и при максимально высокой температуре жидкости. На фильтре остаются уголь и не растворившиеся примеси. Если на фильтре выпала часть кристаллов, фильтр переносят в колбу, проводят повторное растворение и фильтрование.

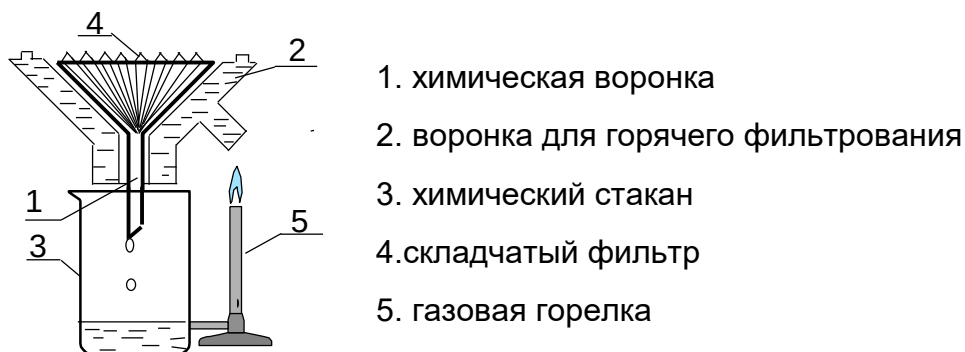
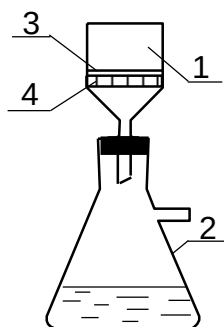


Рис. 2. Прибор для горячего фильтрования

- 4 шаг. Кристаллизация очищенного продукта.
- Фильтрат охлаждают. Для получения крупных кристаллов раствор охлаждают медленно. Для более полного выделения осадка охлаждение ведут в бане с ледяной водой до температуры ниже комнатной.
- 5 шаг. Отделение кристаллов.

Для отделения очищенного вещества от маточного раствора применяется фильтрование под вакуумом. Прибор (рис.3) состоит из цилиндрической воронки с сетчатым дном (воронка Бюхнера) и толстостенной конической колбы для работы под вакуумом (колба Бунзена).



- 1. воронка Бюхнера
- 2. колба Бунзена
- 3. фильтровальная бумага
- 4. сетчатое дно

Рис. 3. Прибор для фильтрования под вакуумом

1. На сетчатое дно воронки Бюхнера накладывают лист фильтровальной бумаги по размерам точно совпадающим с площадью дна воронки.

2. Фильтр смачивают растворителем и колбу Бунзена подключают к вакуум-насосу.

3. Смесь кристаллов с растворителем порциями переносят на фильтр. Разряжение в колбе Бунзена способствует быстрому и полному отделению кристаллов от фильтрата.

4. Осадок на фильтре отжимают стеклянной пробкой, при необходимости кристаллы промывают небольшим количеством растворителя.

5. Отсоединяют колбу Бунзена от вакуум-насоса.

6 шаг. Высушивание кристаллов и определение выхода.

Возможно несколько способов высушивания негигроскопических веществ:

1. Вещество, полученное в виде мелко кристаллического порошка, просушивают в бумажной кювете на воздухе.

2. Вещество помещают в фарфоровую чашку и сушат теплым воздухом в сушильном шкафу.

Кристаллы взвешивают и рассчитывают практический выход продукта в процентах от теоретического

$$W\% \text{ практического выхода} = \frac{\text{масса очищенного вещества} \cdot 100\%}{\text{масса загрязненного примесями вещества}}$$

Этап 7. Идентификация перекристаллизованного вещества по температуре плавления (см. лабораторную работу № 3)

Этап 8. Оформление отчета. Защита лабораторной работы.

Практическая работа

Возгонка йода

Цель работы: «Отчистить йод методом перекристаллизации».

Опыт 1. Очистка йода возгонкой.

1. На технохимических весах взвесили 0,3 г кристаллического йода и 0,1 г йодида калия, поместили их в термостойкий стакан для возгонки.
2. Стакан накрыли круглодонной колбой с холодной водой.
3. Стакан осторожно нагревали на электроплите под тягой. Наблюдали возникновение фиолетовых паров и оседание йода на стенках круглодонной колбы.
4. После завершения возгонки нагрев прекратили, кристаллы йода осторожно перенесли на предварительно взвешенную бумагу.
5. Определили массу йода, полученного при возгонке. Она оказалась равной 0,23 г.
6. Определили практический выход йода при очистке.

Вывод: Провели очистку йода методом возгонки. Практический выход очищенного йода составил 77%.

Опыт 2. Плавление йода.

1. В пробирку поместили несколько кристаллов йода и закрыли пробирку пробкой с капилляром.
2. Нагревали пробирку на открытом огне.
3. Наблюдали образование фиолетовых паров и жидкого йода в пробирке.

Вывод:

Экспериментально показали, что переход йода в жидкое состояние при нагревании возможен при достаточно высоком давлении его паров над конденсированной фазой.

Опыт 3. Очистка воды перегонкой.

1. Собрали установку для перегонки воды, схема которой приведена на рисунке 2.2.

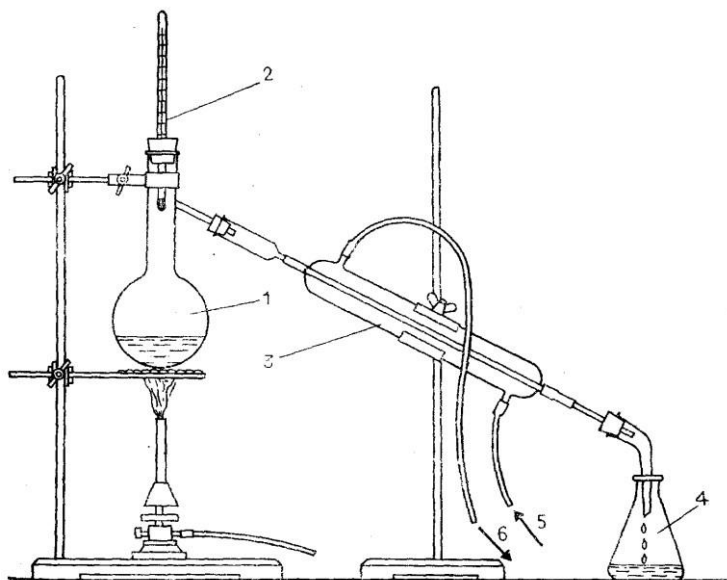


Рисунок 2.2. Прибор для перегонки.

Цифрами обозначены:

1	-	колба
Вюрца с очищаемой водой;		
2	-	термометр;
3	-	холодильник Либиха;

- 4 - приемник для перегнанной жидкости;
- 5 - холодная вода из водопровода;
- 6 - слив охлаждающей воды

- 2. Нагревали воду в колбе Вюрца до кипения.
- 3. Отбросили первые порции дистиллированной воды.
- 4. Собрали 20 мл дистиллированной воды в коническую колбу.
- 5. Провели выпаривание на стекле дистиллированной воды и обычной водопроводной воды. Обнаружили, что при выпаривании водопроводной воды остается сухой остаток (белый налет), указывающий на наличие примесей в ней. При выпаривании дистиллированной воды никакого остатка не образуется.

Вывод:

Провели очистку воды методом дистилляции. Обнаружили, что в дистиллированной воде отсутствуют примеси нелетучих веществ.

Практическая работа

КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ КАТИОНОВ I, II, III ГРУППЫ

Цель: изучение реакций для катионов, входящих в I- III аналитическую группу

В форме катионов в растворе существуют элементы различных групп периодической системы (IA, IB, IIA, IIIB, IIIA, IVA, VIII), поэтому и аналитические свойства катионов различны. Однако с помощью групповых реагентов из общей смеси катионов можно выделить отдельные группы катионов со сходными аналитическими свойствами – аналитические группы. Групповые реагенты могут быть осадителями катионов определенной группы в виде различных соединений (карбонатов, сульфидов, хлоридов, сульфатов, фосфатов, гидроксидов и др.), или реагентами, селективно выделяющими из смеси труднорастворимых веществ группу растворимых соединений (растворимых комплексов, амфотерных гидроксидов и др.). Применение разнообразных групповых реагентов позволило разработать различные аналитические классификации катионов (и анионов). Наибольшее распространение получили сульфидная и кислотно-основная классификации (Таблица 1 и 2).

Таблица 1 - Сульфидная классификация катионов

Группа	Катионы	Групповой реагент
I	Li^+ , Na^+ , K^+ , NH_4^+ , Mg^{2+}	Нет
II	Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+}	Раствор $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ в аммиачном буфере ($\text{pH} \approx 9,2$)
III	Al^{3+} , Cr^{3+} * Zn^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Co^{2+} , Ni^{2+} **	Раствор $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ($\text{pH} = 7-9$) * Осаждаются в виде гидроксидов ** Осаждаются в виде сульфидов
IV	Cu^{2+} , Cd^{2+} , Hg_2^{2+} , Bi^{3+} *** Sn^{2+} , Sn^{4+} , Sb^{3+} , Sb^{5+} , As^{3+} , As^{5+} ****	Раствор H_2S ($\text{pH} = 0,5$) (HCl) *** Сульфиды не растворяются в растворе Na_2S и $(\text{NH}_4)_2\text{S}_{\text{н}}$. **** Сульфиды растворяются в Na_2S и $(\text{NH}_4)_2\text{S}_{\text{н}}$.
V	Ag^+ , Hg_2^{2+} , Pb^{2+}	Раствор HCl

Таблица 2 - Кислотно-основная классификация катионов

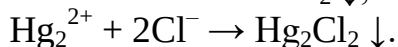
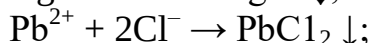
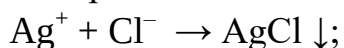
Группа	Катионы	Название группы	Групповой реагент	Характеристика группы
I	Ag^+ , Pb^{2+} , $[\text{Hg}_2^{2+}]$	Хлоридная	2М HCl	Хлориды малорастворимы в воде (PbCl_2 ррим в горячей)

II	Ba ²⁺ , Sr ²⁺ , Ca ²⁺	Сульфатная	2М Н ₂ SO ₄	Сульфаты малорастворимы в воде и кислотах
III	Al ³⁺ , Cr ³⁺ , Zn ²⁺ , Sn ²⁺ , Sn ⁴⁺ , As ³⁺ , As ⁵⁺	Амфолитная	2М NaOH	Гидроксиды растворяются в избытке щелочи с образованием гидроксокомплексов
IV	Fe ²⁺ , Fe ³⁺ , Mn ²⁺ , Mg ²⁺ , Bi ³⁺ , Sb ³⁺ , Sb ⁵⁺	Гидроксидная	2М NaOH	Гидроксиды малорастворимы в воде, растворимы в кислотах
V	Cu ²⁺ , Cd ²⁺ , Co ²⁺ , Ni ²⁺ , Hg ²⁺	Аммиакатная	2М NH ₃ □ H ₂ O (избыток)	Гидроксиды растворимы в аммиаке с образованием аммиачных комплексов
VI	K ⁺ , Na ⁺ , NH ₄ ⁺	Растворимая	Нет группового реагента	Хлориды, сульфаты, гидро- растворимы в воде

Выполнение реакций:

Действие группового реагента на катионы I группы

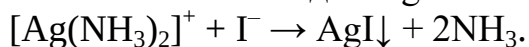
1. Групповой реагент: 2М раствор HCl образует с катионами Ag⁺, Pb²⁺, Hg₂²⁺ осадки хлоридов белого цвета:



2. Осадок AgCl растворяется в растворе аммиака. Эту реакцию используют для отделения AgCl от Hg₂Cl₂:
3. $\text{AgCl} + 2\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{Cl}^-$. При подкислении образовавшегося комплекса азотной кислотой он разрушается с образованием белого творожистого осадка AgCl:



Этот комплекс разрушается и иодидом калия KI, при этом выпадает светло-желтый осадок AgI:

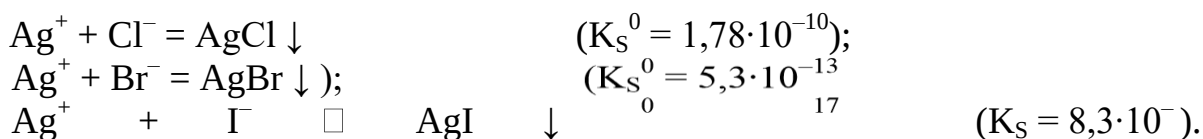


Эти реакции служат для обнаружения иона Ag⁺.

Осадок PbCl₂ растворяется в горячей воде. Это свойство осадка используют для его отделения от AgCl и Hg₂Cl₂. При охлаждении раствора снова выпадает осадок PbCl₂ в виде игл.

Частные аналитические реакции ионов Ag^+

4. Растворы хлоридов, бромидов и иодидов дают с ионом Ag^+ белый творожистый осадок AgCl , желтоватый творожистый осадок AgBr и светло-желтый творожистый осадок AgI :



Осадки не растворяются в HNO_3 . В растворе аммиака AgCl полностью растворяется, AgBr растворяется незначительно, а AgI не растворяется.

В три пробирки вносят по 2 – 3 капли растворов NaCl , KBr и KI . В каждую пробирку добавляют по 3 – 5 капель раствора AgNO_3 и наблюдают выпадение осадков AgCl , AgBr и AgI . Испытывают растворимость осадков, добавляя в каждую пробирку по 5 – 10 капель концентрированного аммиака, и записывают наблюдаемые эффекты.

Раствор $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ из первой пробирки разделяют на две части. В одну прибавляют несколько капель раствора HNO_3 до кислой реакции, в другую – несколько капель раствора KI и наблюдают образование AgCl и AgI .

4. Восстановление Ag^+ до металлического серебра.

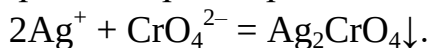
$E^0_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}$ равен 0,80 В. Поэтому ионы Ag^+ можно восстановить до металлического серебра различными восстановителями, например:



Выполнение реакции (капельным методом). На полоску бумаги наносят по одной капле растворов AgNO_3 и HCl . Образующийся осадок AgCl тщательно промывают, затем наносят каплю $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ и каплю щелочи. Признаком присутствия Ag^+ является моментальное почернение пятна.

Такой аналитический эффект может возникнуть и при добавлении щелочи в раствор, содержащий катионы Ag^+ и Mn^{2+} .

5. Реакция с хромат-ионами. Катионы Ag^+ в нейтральной среде (pH 6,5 – 7,5) образуют с ионами CrO_4^{2-} осадок кирпично-красного цвета, растворимый в растворах кислот и аммиака.

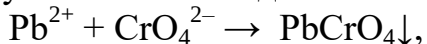


Открытие ионов серебра с хромат-ионами мешают катионы, образующие малорастворимые хроматы: Pb^{2+} , Ba^{2+} , Bi^{3+} и др.

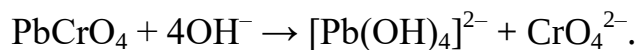
В пробирку вносят 2-3 капли раствора AgNO_3 , прибавляют 1–2 капли раствора K_2CrO_4 . Наблюдают выпадение осадка.

Частные аналитические реакции ионов Pb^{2+}

6. Хромат калия K_2CrO_4 и дихромат калия $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ с ионами Pb^{2+} образуют желтый осадок PbCrO_4 ($K_s^0 = 1,8 \cdot 10^{-14}$):

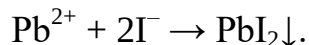


Осадок PbCrO_4 малорастворим в HNO_3 , не растворяется в CH_3COOH , но легко растворяется в растворах щелочи:



В две пробирки вносят по 2 – 3 капли раствора $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ и прибавляют в одну пробирку 2 – 3 капли раствора K_2CrO_4 , в другую 2 – 3 капли раствора $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Условия проведения реакции: среда должна быть нейтральной или слабокислой. Наблюдают выпадение осадка и проверяют его растворимость в 2М растворах HNO_3 , CH_3COOH и NaOH , прибавляя к осадку по 3 – 4 капли реактива.

7. Иодид калия KI дает с ионами Pb^{2+} желтый осадок PbI_2 :



К 1 – 2 каплям раствора $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ добавляют 1 – 2 капли раствора KI . К полученному осадку добавляют несколько капель воды, 2 М раствор CH_3COOH и нагревают на водяной бане до растворения осадка. При резком охлаждении раствора под струей холодной воды наблюдают образование блестящих золотистых кристаллов («золотого дождя»).

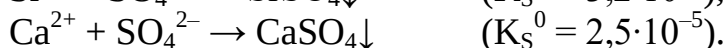
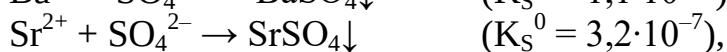
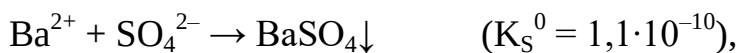
Условия проведения реакции: слабокислая среда, $\text{pH } 3\div 5$; реактив нельзя брать в избытке во избежание растворения осадка вследствие образования комплексного иона $[\text{PbI}_4]^{2-}$.

Обнаружению ионов Pb^{2+} с иодидом мешают ионы Cu^{2+} , Ag^+ , Hg_2^{2+} , Hg^{2+} , Bi^{3+} , Fe^{3+} .

Важное значение в анализе имеют реакции катионов I аналитической группы с едкими щелочами, гидрофосфатом натрия.

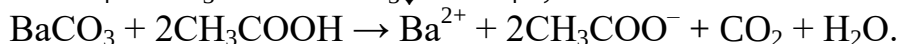
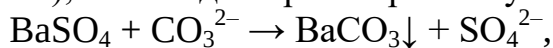
Действие группового реагента на катионы II группы

1. Серная кислота и растворимые сульфаты с катионами Ba^{2+} , Sr^{2+} , Ca^{2+} образуют осадки сульфатов белого цвета:

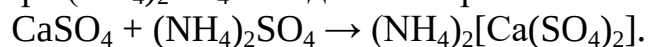


Ввиду сравнительно большой растворимости CaSO_4 разбавленным раствором H_2SO_4 полностью осадить ион Ca^{2+} нельзя. Его осаждают при действии концентрированного или спиртового раствора H_2SO_4 .

1. Операция «содовой вытяжки». Сульфаты катионов второй группы нерастворимы в кислотах и щелочах. Поэтому для получения в растворе свободных ионов Ba^{2+} , Sr^{2+} , Ca^{2+} сульфаты переводят в карбонаты («содовая вытяжка»), а последние растворяют в уксусной кислоте. Например:



Осадок CaSO_4 , в отличие от BaSO_4 и SrSO_4 , растворим в насыщенном растворе $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ вследствие образования комплексного соединения:



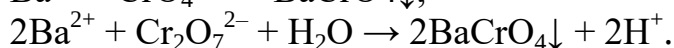
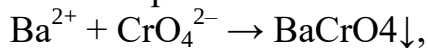
Эту реакцию используют для разделения катионов Ca^{2+} и Sr^{2+} .

В пробирку поместить по 3 капли растворов BaCl_2 , SrCl_2 , CaCl_2 (или нитратов этих катионов), прибавить 5 капель этанола и 9 – 10 капель 1 М раствора H_2SO_4 , перемешать. Осадок отцентрифугировать и промыть

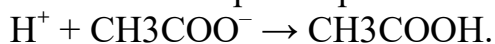
дистиллированной водой. К промытому осадку сульфатов прибавить 1 – 2 мл приготовленного в отдельной пробирке насыщенного раствора Na_2CO_3 , взмутить осадок и 4 – 5 мин нагревать содержимое пробирки. После охлаждения добавить 1 – 2 мл дистиллированной воды, перемешать, отцентрифугировать и слить прозрачный слой жидкости (с появившимися в нем ионами SO_4^{2-}). Осадок вновь обработать раствором Na_2CO_3 , повторяя все операции еще 2 – 3 раза. Осадок карбонатов промыть дистиллированной водой 2 – 3 раза до полного удаления ионов SO_4^{2-} и растворить, добавляя по каплям и при перемешивании 2 М раствор CH_3COOH . Проверить полноту перевода сульфатов в карбонаты, проводя в последнем центрифугате проверочную реакцию на ионы SO_4^{2-} с BaCl_2 в присутствии HCl – осадка появиться не должно.

Частные аналитические реакции ионов Ba^{2+}

3. Хромат калия K_2CrO_4 и дихромат калия $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ образуют с ионами Ba^{2+} желтый кристаллический осадок BaCrO_4 :



Осадок BaCrO_4 не растворяется в CH_3COOH , но растворяется в сильных кислотах HNO_3 , HCl . Осаждение ионов Ba^{2+} раствором $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ не идет до конца вследствие частичного растворения BaCrO_4 в сильной кислоте, которая образуется в результате реакции (см. уравнение). При добавлении CH_3COONa сильная кислота замещается на слабую CH_3COOH , в которой BaCrO_4 не растворяется.

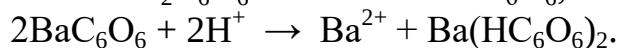
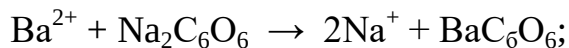


При этом образуется ацетатная буферная смесь с $\text{pH} = 4 - 5$, обеспечивающая полноту осаждения BaCrO_4 . В отличие от BaCrO_4 ($K_s^0 = 1,2 \cdot 10^{-10}$) осадок SrCrO_4 ($K_s^0 = 3,6 \cdot 10^{-5}$) растворяется в CH_3COOH , поэтому не может быть осажден при данном значении pH , как и осадок CaCrO_4 ($K_s^0 = 7,1 \cdot 10^{-4}$).

Эта реакция может быть использована для обнаружения иона Ba^{2+} в присутствии ионов Ca^{2+} и Sr^{2+} и для отделения от них Ba^{2+} .

К 2 – 3 каплям BaCl_2 прибавляют 1 – 2 капли раствора K_2CrO_4 . Полученный осадок делят на две части и исследуют его растворимость в HCl (HNO_3) и в CH_3COOH , прибавив к осадку по 3 – 4 капли 2 М раствора кислоты. В другую пробирку вносят 2 – 3 капли раствора BaCl_2 , прибавляют 4 – 5 капель раствора $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ и 2 – 3 капли раствора CH_3COONa . Условия реакции: слабокислая среда, присутствие ацетатного буферного раствора. Реакции мешают ионы Pb^{2+} , Ag^+ .

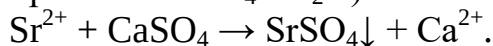
4. Родизонат натрия $\text{Na}_2\text{C}_6\text{O}_6$ с ионами бария образует красно-бурый осадок родизоната бария BaC_6O_6 , который при действии HCl становится розово-красным:



На фильтровальную бумагу нанести каплю раствора BaCl_2 и каплю реагента. На красно-бурое пятно образовавшегося осадка подействовать каплей 0,5 М раствора HCl . Наблюдать изменение окраски.

5. Реакция окрашивания пламени. Летучие соли бария окрашивают бесцветное пламя в зеленый цвет.

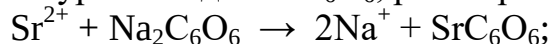
Частные аналитические реакции ионов Sr^{2+} 6. Гипсовая вода (насыщенный раствор гипса $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) с катионами Sr^{2+} образует осадок (муть) SrSO_4 :



Появление мути SrSO_4 объясняется присутствием ионов SO_4^{2-} в гипсовой воде за счет небольшой растворимости CaSO_4 .

К 2 – 3 каплям SrCl_2 прибавляют 3 – 4 капли гипсовой воды, нагревают при перемешивании до появления белой мути. Ионы Ba^{2+} при этом должны отсутствовать.

7. Родизонат натрия $\text{Na}_2\text{C}_6\text{O}_6$ с ионами Sr^{2+} в нейтральной среде дает красно-бурый осадок SrC_6O_6 , растворимый в HCl :

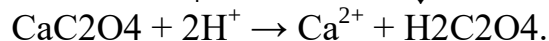
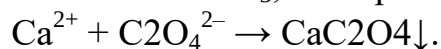


На фильтровальную бумагу наносят каплю раствора SrCl_2 и каплю реагента. Образуется красно-бурое пятно осадка, которое при добавлении капли раствора HCl обесцвечивается.

8. Реакция окрашивания пламени. Летучие соли стронция окрашивают бесцветное пламя в карминово-красный цвет.

Частные аналитические реакции ионов Ca^{2+}

9. Оксалат аммония $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ и другие оксалаты образуют с катионом Ca^{2+} белый кристаллический осадок CaC_2O_4 , растворимый в сильных кислотах HCl и HNO_3 , но нерастворимый в CH_3COOH :



К 2 – 3 каплям раствора CaCl_2 прибавляют 1 – 2 капли раствора $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$. Осадок разделяют на две части и проверяют его растворимость в HCl и CH_3COOH .

10 Предел обнаружения 1 мкг. В отличие от оксалата кальция оксалаты бария и стронция растворимы в CH_3COOH .

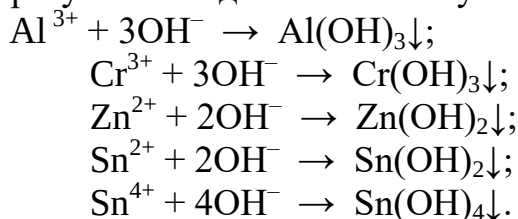
Индикатор хромовый темно-синий с ионами Ca^{2+} в присутствии аммонийной буферной смеси (рН 9,2) образует комплексное соединение малинового или вишневого цвета. Реакции мешают катионы, дающие с индикатором комплексные соединения.

Реакция окрашивания пламени. Соли кальция окрашивают бесцветное пламя в кирпично-красный цвет.

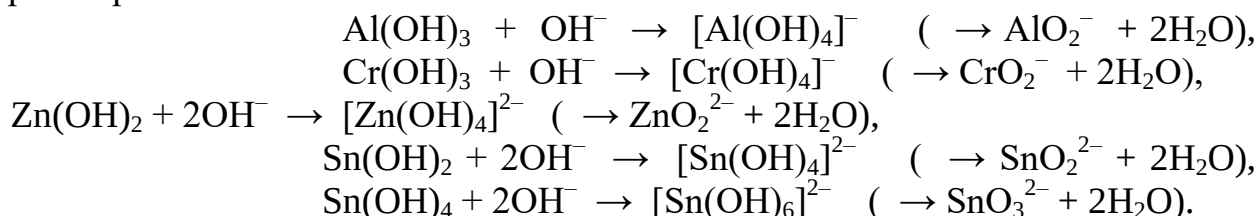
Важное значение в анализе имеют также реакции катионов II группы с карбонатом аммония, оксалатом аммония, гидрофосфатом натрия.

Действие группового реагента на катионы III группы

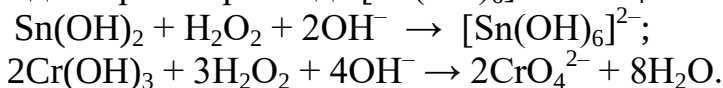
1. При действии NaOH (без избытка) на раствор катионов III группы, образуются осадки соответствующих гидроксидов:



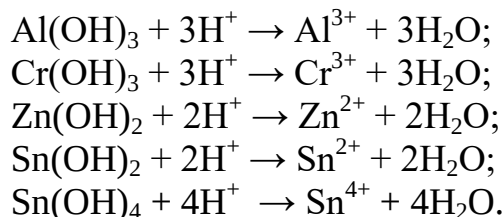
При действии избытка щелочи гидроксиды катионов III группы растворяются:



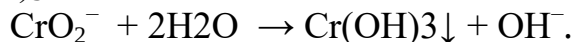
При отделении III (амфолитной) группы к щелочному раствору добавляют H_2O_2 . При этом ионы Sn(II) и Cr(III) меняют степень окисления и переходят в раствор в виде $[\text{Sn}(\text{OH})_6]^{2-}$ и CrO_4^{2-} :



При действии сильных кислот гидроксиды катионов III группы растворяются:



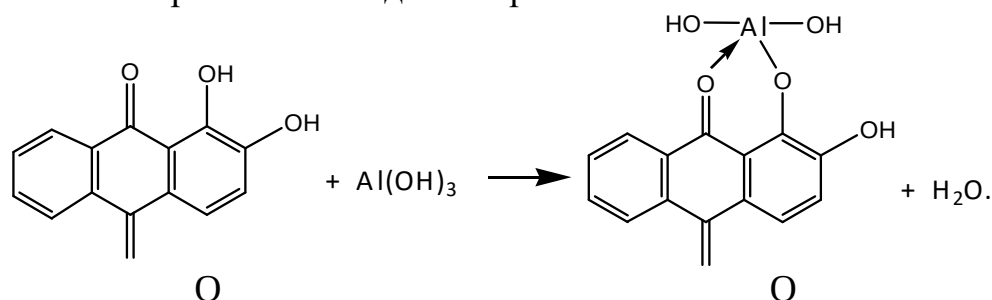
Осадок $\text{Zn}(\text{OH})_2$ растворяется в аммиаке с образованием $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$. Осадок $\text{Cr}(\text{OH})_3$ не растворяется в избытке щелочи в присутствии ионов Zn^{2+} вследствие образования цинката хрома $\text{Cr}_2(\text{ZnO}_2)_3$. Этого удастся избежать, если гидроксид хрома растворяют в избытке щелочи в присутствии H_2O_2 , при этом образуются CrO_4^{2-} -ионы. При кипячении CrO_2^- образуется осадок $\text{Cr}(\text{OH})_3$:



В пять пробирок поместить по 3 – 4 капли солей алюминия, цинка, хрома, олова (II) и олова (IV). Добавить в каждую пробирку 1 – 2 капли 2 М раствора NaOH. Отметить цвет и характер каждого осадка. Образовавшиеся осадки разделить на две части и исследовать их растворимость в избытке NaOH и в HCl, а гидроксида цинка – и в аммиаке. Раствор хромита разбавить водой и нагреть на водяной бане до выпадения осадка $\text{Cr}(\text{OH})_3$. К растворам алюмината и станната прибавить кристаллический NH_4Cl или несколько капель насыщенного раствора NH_4Cl , нагреть до образования осадков $\text{Al}(\text{OH})_3$ и $\text{Sn}(\text{OH})_4$. В отдельную пробирку поместить 3 капли раствора соли хрома и 3 капли раствора соли цинка, перемешать, добавить 10 капель 2 М раствора NaOH, убедиться, что осадок не растворяется в избытке щелочи.

Частные аналитические реакции ионов Al^{3+}

- 4 Ализарин (1,2-диоксиантрахинон) $C_{14}H_6O_2(OH)_2$ образует с гидроксидом алюминия малорастворимое внутрикомплексное соединение ярко-красного цвета – «алюминиевый лак». Предел обнаружения 0,5 мкг. Выполнению реакции мешает присутствие гидроксидов $Zn(OH)_2$, $Cr(OH)_3$, $Sn(OH)_2$, которые с ализарином также дают окрашенные «лаки».

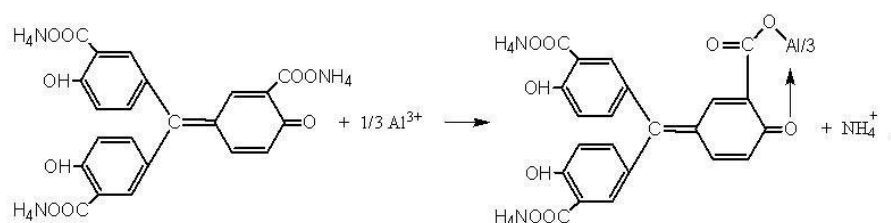


В ходе анализа смеси катионов III группы ион цинка (II) образует комплекс $Zn(NH_3)_4^{2+}$, а ион хрома (III) окисляется до CrO_4^{2-} , поэтому обнаружению Al^{3+} не мешают. Другие мешающие ионы можно предварительно связать действием $K_4[Fe(CN)_6]$ в труднорастворимый комплекс (капельный метод).

В пробирку поместить 2 – 3 капли раствора соли алюминия и несколько капель 2 М раствора NH_4OH до образования осадка $Al(OH)_3$. Нагреть и добавить 3 – 4 капли раствора ализарина. Осадок $Al(OH)_3$ окрашивается в ярко-красный цвет.

При выполнении реакции капельным методом на полоску фильтровальной бумаги нанести каплю раствора соли алюминия. Когда раствор впитается в бумагу, подержать полоску над открытой склянкой с концентрированным раствором аммиака. На влажное пятно нанести каплю ализарина и вновь обработать его парами аммиака. Подсушить пятно до перехода фиолетовой окраски ализарина в желтую, на фоне которой наблюдается алокрасное пятно «алюминиевого лака».

5. Алуминон (аммонийная соль ауринтрикарбоновой кислоты) с гидроксидом алюминия образует красные хлопья «алюминиевого лака». Реакция протекает медленно. Ее проведению мешает присутствие катионов Cr^{3+} , Fe^{3+} , Ca^{2+} , которые дают аналогичный «лак», разрушаемый при действии NH_4OH или $(NH_4)_2CO_3$.

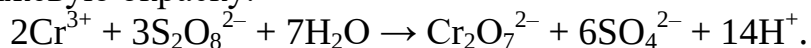


К 2 каплям раствора соли алюминия, подкисленного уксусной кислотой, прибавить 1 – 2 капли 0,01 % раствора алуминона, нагреть на водяной бане и прибавить раствор NH_4OH до появления запаха аммиака и 2 – 3 капли раствора $(NH_4)_2CO_3$.

Важное значение в анализе имеют также реакции с ацетатом натрия, гидрофосфатом натрия, сульфидом аммония.

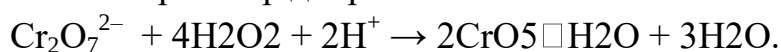
Частные аналитические реакции ионов Cr^{3+}

6. Окисление персульфатом аммония $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ иона Cr^{3+} в кислой среде (в присутствии катализатора AgNO_3) с образованием $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, который имеет желто-оранжевую окраску.



В пробирку помещают раствор, содержащий ионы Cr^{3+} , 5 капель 2М H_2SO_4 , небольшое количество персульфата аммония (сухого) и 1-2 капли AgNO_3 . Раствор нагревают до кипения. Появление желтой окраски указывает на присутствие ионов Cr^{3+} . Реакции мешают ионы Cl^- .

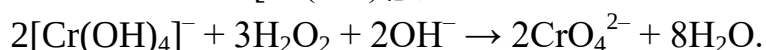
7. Образование пероксосоединений хрома (VI) происходит при действии H_2O_2 на подкисленный раствор дихромата:



Пероксид хрома в водном растворе разлагается до Cr^{3+} и O_2 , поэтому его экстрагируют органическим растворителем. Реакцию необходимо вести без нагревания в отсутствие других окислителей. Реакция очень специфична и используется как проверочная при определении Cr^{3+} . Предел обнаружения хрома 10 мкг.

Раствор, полученный в п. 2.5.6 охлаждают, добавляют к нему 10 капель амилового спирта, 3 – 4 капли перекиси водорода и быстро встряхивают. В присутствии хрома слой органического растворителя окрашивается в синий цвет вследствие образования пероксосоединений хрома (синее кольцо).

8. Пероксид водорода в щелочной среде окисляет ионы Cr^{3+} до CrO_4^{2-} :
 $\text{Cr}^{3+} + 4\text{OH}^- \rightarrow [\text{Cr}(\text{OH})_4]^-;$



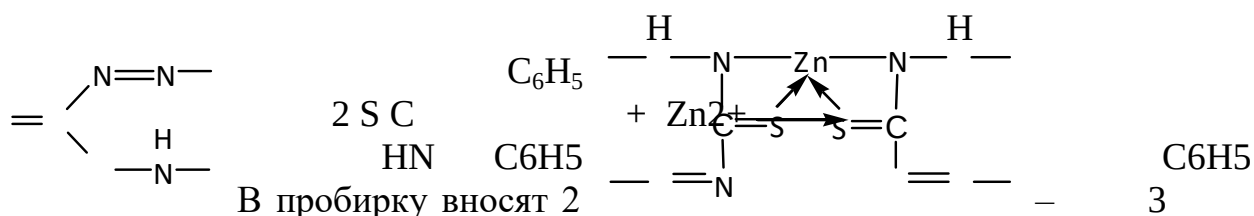
Реакция протекает без нагревания, специфична, сопровождается переходом зеленой окраски гидроксокомплекса хрома (III) в желтую окраску хромат ионов. Хлориды не мешают реакции. Требуется большой избыток щелочи при использовании реакции для обнаружения Cr^{3+} в дробном анализе. Предел обнаружения 10 мкг.

В пробирку вносят раствор, содержащий ионы Cr^{3+} , 4 – 5 капель 6 М NaOH , 3 – 4 капли H_2O_2 и встряхивают. Наблюдают появление желтой окраски в присутствии Cr^{3+} .

Важное значение в анализе имеют реакции Cr^{3+} с ацетатом натрия, гидрофосфатом натрия, окислительно-восстановительные реакции с бромной водой, перманганатом калия и др.

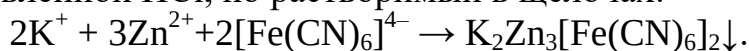
Частные аналитические реакции ионов Zn^{2+}

9. Раствор дитизона в хлороформе или четыреххлористом углероде образует с ионами Zn^{2+} внутрикомплексную соль малиново-красного цвета. Предел обнаружения 0,025 мкг.



капли раствора соли цинка, 2 мл ацетатного буферного раствора и 2 – 3 капли раствора дитизона в хлороформе. Пробирку встряхивают. В присутствии ионов цинка слой органического растворителя окрашивается в красный цвет. В отсутствие ионов Zn^{2+} водный слой окрашивается в оранжевый цвет. Определению мешают катионы, образующие дитизонатные комплексы Pb^{2+} , Sn^{2+} , Cd^{2+} и др., а также ионы CrO_4^{2-} .

10. Гексацианоферрат(II) калия $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ с ионами Zn^{2+} образует белый осадок гексацианоферрата(II) калия-цинка $\text{K}_2\text{Zn}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$, нерастворимый в разбавленной HCl , но растворимый в щелочах:



Реакция позволяет открыть ион Zn^{2+} в присутствии ионов Al^{3+} и Cr^{3+} .

К 5 – 10 каплям раствора ZnCl_2 прибавляют 5 – 6 капель раствора $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.

Полученный белый осадок исследуют на растворимость в 2 М HCl .

Частные аналитические реакции ионов Sn^{2+}

11. Соединения висмута (III) восстанавливаются солями олова (II) в щелочной среде до металлического висмута, выпадающего в виде черного осадка:



Реакция может использоваться в дробном анализе, если в растворе не присутствуют одновременно ионы Ag^+ и Mn^{2+} .

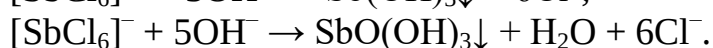
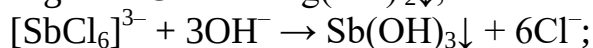
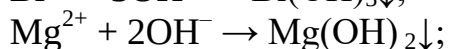
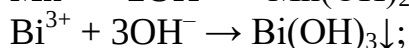
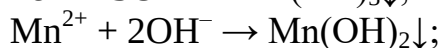
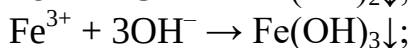
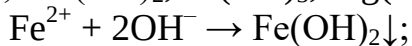
В пробирку вносят 3 – 5 капель раствора соли олова (II) и по каплям прибавляют 2 М раствор NaOH . Вначале выпадает осадок $\text{Sn}(\text{OH})_2$, который при дальнейшем добавлении NaOH растворяется. К полученному раствору прибавляют 1 – 3 капли раствора соли висмута (III). При перемешивании смеси выпадает черный осадок металлического Bi .

Практическая работа

КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ КАТИОНОВ IV, V, VI ГРУППЫ

Цель: изучение реакций для катионов, входящих в IV - VI аналитическую группу.

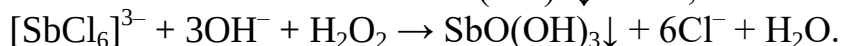
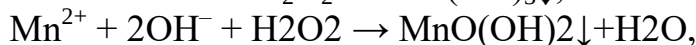
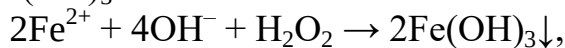
Действие группового реагента на катионы IV группы 1. Групповой реагент, 2 М раствор щелочи KOH, NaOH, осаждает катионы IV группы в виде гидроксидов: $\text{Fe}(\text{OH})_2$ – бледно-зеленого цвета, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ – красно-бурого цвета, $\text{Mn}(\text{OH})_2$, $\text{Bi}(\text{OH})_3$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Sb}(\text{OH})_3$, $\text{SbO}(\text{OH})_3$ – белого цвета.



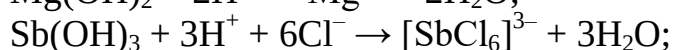
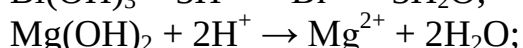
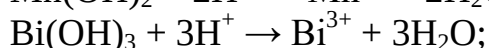
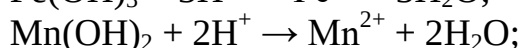
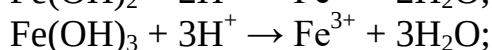
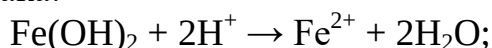
Осадки $\text{Fe}(\text{OH})_2$ и $\text{Mn}(\text{OH})_2$ постепенно окисляются кислородом воздуха и изменяют свою окраску:



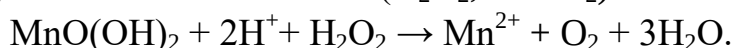
2. При действии раствора щелочи в присутствии окислителей (H_2O_2 , Br_2 и др.) на ионы Fe^{2+} , Mn^{2+} и $\text{Sb}(\text{III})$ сразу выпадают осадки $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{MnO}(\text{OH})_2$ и $\text{SbO}(\text{OH})_3$:



3. Гидроксиды катионов IV группы растворяются в разбавленных сильных кислотах, но не растворяются в избытке щелочи и в растворе аммиака:



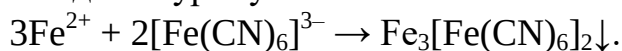
4. Для растворения осадка $\text{MnO}(\text{OH})_2$ помимо кислоты необходимо присутствие восстановителя (H_2O_2 , NaNO_2):



Осадок $\text{Mn}(\text{OH})_2$ можно растворить в достаточно концентрированном растворе HCl при нагревании. Восстановителем в данной реакции является Cl^- -ион: $\text{MnO}(\text{OH})_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2 + 3\text{H}_2\text{O}.$

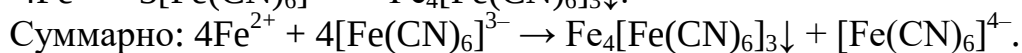
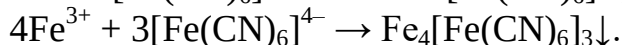
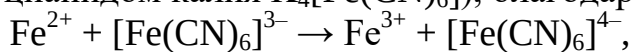
Частные аналитические реакции ионов Fe^{2+}

5. Гексацианоферрат(III) калия $K_3[Fe(CN)_6]$ с катионом Fe^{2+} образует синий осадок «турнбулевой сини»:



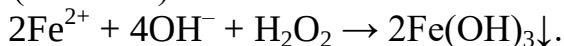
Осадок не растворяется в кислотах, но разлагается щелочами. При избытке реагента осадок приобретает зеленый оттенок. Реакция достаточно чувствительна (предел обнаружения 0,05 мкг) и специфична при не слишком большом избытке других ионов, осадки с которыми «разбавляют» синюю окраску осадка.

В действительности «турнбулева синь» идентична по составу «берлинской лазури» (образующейся при взаимодействии ионов Fe^{3+} с ферроцианидом калия $K_4[Fe(CN)_6]$), благодаря протеканию реакций:



В пробирку вносят 2 – 3 капли раствора соли $Fe(II)$, 1 – 2 капли 2 М раствора HCl и 2 – 3 капли реагента феррицианида калия $K_3[Fe(CN)_6]$. Раствор окрашивается в синий цвет и выпадает синий осадок.

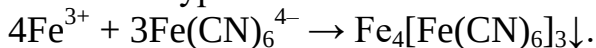
6. Окисление Fe^{2+} до Fe^{3+} возможно при действии многих окислителей ($KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$ в кислой среде, кислорода воздуха и др.). Если ионы Fe^{3+} не обнаружены в растворе, то ионы Fe^{2+} после окисления обнаруживают реакциями на ионы Fe^{3+} . Например, в отсутствие и Fe^{3+} , и Mn^{2+} – по образованию красно-бурого осадка $Fe(OH)_3$ при действии H_2O_2 в щелочной среде (см. 2.4.2):



В пробирку вносят 3 – 5 капель раствора соли $Fe(II)$ и добавляют раствор $NaOH$ до прекращения выпадения белого осадка $Fe(OH)_2$. Добавляют по 2 – 3 капли растворов $NaOH$ и H_2O_2 . Наблюдают изменение окраски в красно-бурю.

Аналитическое значение имеют также реакции комплексообразования ионов Fe^{2+} с диметилглиоксимом, 2,2-дипиридилем и др.

Частные аналитические реакции ионов Fe^{3+} 7. Гексацианоферрат(II) калия $K_4[Fe(CN)_6]$ с катионами Fe^{3+} образует темно-синий осадок «берлинской лазури»:



Осадок практически не растворяется в кислотах, но разлагается щелочами с образованием $Fe(OH)_3$. Предел обнаружения 0,5 мкг.

В пробирку вносят 2 – 3 капли раствора соли $Fe(III)$, 1 – 2 капли раствора HCl и 2 капли раствора ферроцианида калия $K_4[Fe(CN)_6]$. Раствор окрашивается в синий цвет и выпадает синий осадок «берлинской лазури».

9. Тиоцианат (роданид) - ионы образуют с ионами Fe^{3+} в кислой среде ($pH=3$) комплексы кроваво-красного цвета, состав которых зависит от концентрации тиоцианата: $Fe^{3+} + nSCN^- \rightarrow [Fe(SCN)]^{3-n}$.

Предел обнаружения 0,25 мкг Fe^{3+} . Определению мешают ионы, образующие с Fe^{3+} устойчивые комплексы (фторид, фосфат, оксалат, тартрат и др.); окислители, восстановители. Ионы Fe^{2+} не мешают.

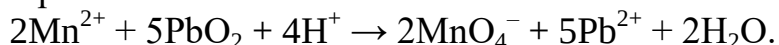
В пробирку вносят 1 – 2 капли раствора соли Fe(III) , 1 каплю 2 М HNO_3 и 1 – 2 капли раствора KSCN или NH_4SCN . Раствор окрашивается в кроваво-красный цвет. Реакцию можно проводить капельным методом на бумаге.

Аналитическое значение имеют реакции образования сульфосалицилатов Fe^{3+} (винокрасных в кислой среде, желтых в щелочной) и комплексов с другими органическими реагентами.

Частные аналитические реакции ионов Mn^{2+} 9. Окисление висмутатом натрия в кислой среде:

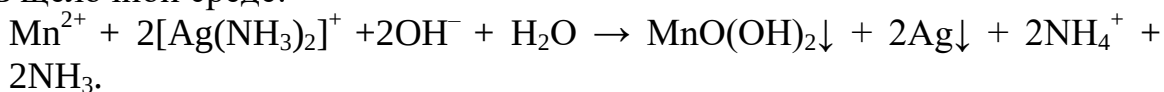


Выполнение реакции. К 1 – 2 каплям раствора нитрата или сульфата Mn(II) прибавляют 3 – 4 капли 6 М раствора HNO_3 и 5 – 6 капель H_2O , после чего вносят лопаточкой немного порошка NaBiO_3 (избегать избытка!). Перемешав содержимое пробирки, дают постоять 1 – 2 минуты, центрифугируют для отделения избытка висмутата натрия. В присутствии Mn^{2+} раствор становится малиново-фиолетовым в результате образования марганцевой кислоты. 10. Окисление диоксидом свинца в азотнокислой среде при нагревании:



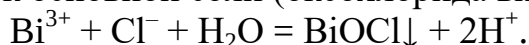
Берут немного порошка PbO_2 и помещают в пробирку, добавляют 1 мл 6 М HNO_3 , нагревают при перемешивании. Добавляют 1 – 2 капли раствора нитрата или сульфата Mn(II) и снова нагревают. Появление малиново-фиолетовой окраски свидетельствует о наличии Mn^{2+} .

Важное значение в анализе имеют реакции Mn^{2+} с карбонатами щелочных металлов, гидрофосфатом натрия; реакция окисления персульфатом аммония в присутствии серной и фосфорной кислот и ионов Ag^+ ; окисление бензидина соединениями Mn^{4+} ; восстановление AgCl (реакция 2.1.4) или аммиака серебра до металлического серебра ионами Mn^{2+} в щелочной среде:



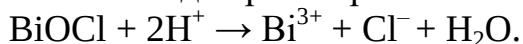
Частные аналитические реакции ионов Bi^{3+}

Гидролиз – одна из характерных реакций катиона Bi^{3+} . При разбавлении растворов солей висмута, особенно, BiCl_3 , выпадает белый осадок основной соли (оксохлорида висмута):



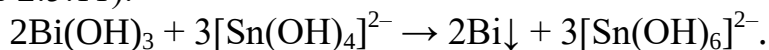
Гидролиз усиливается при повышении pH. Формула BiOCl (и другие аналогичные формулы, например SbOCl) отражает не реальный, а формальный состав осадка, так как иона BiO^+ не существует, а ион Bi^{3+} удерживается в растворе в виде хлоридного комплекса.

Полученный осадок растворяется в сильных кислотах:



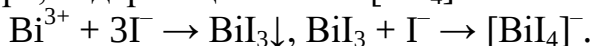
1 – 2 капли раствора хлорида висмута (III) сильно разбавить водой. К полученному осадку прибавить несколько капель 2 М раствора HCl до растворения осадка.

Восстановление висмута (III) до висмута (0) соединениями олова (II). В щелочной среде (pH=10) олово (II) восстанавливает висмут (III) до металлического висмута, выпадающего в виде осадка черного цвета (см. также 2.5.11):



В пробирку вносят 2 – 3 капли солянокислого раствора хлорида олова (II), 8 – 10 капель 2М раствора NaOH до растворения первоначально выпавшего осадка $\text{Sn}(\text{OH})_2$ и добавляют 1 – 2 капли раствора соли висмута (III). Наблюдают выпадение черного осадка – металлического висмута. Избегать недостатка и большого избытка щелочи

12. С иодидами соли висмута (III) в кислом растворе образуют черный осадок BiI_3 , растворимый в избытке реагента с образованием желто-оранжевого раствора, содержащего ионы $[\text{BiI}_4]^-$:



Разбавление раствора водой может сопровождаться образованием желто-оранжевого иодида висмута:



Предел обнаружения висмута 0,5 мкг.

К 3 – 5 каплям солянокислого раствора хлорида висмута (III) добавляют по каплям раствор KI. Наблюдают образование черного осадка. Продолжают добавлять раствор KI по каплям при перемешивании и наблюдают растворение осадка и окрашивание раствора в оранжевый цвет. При добавлении воды к этому раствору и нагревании образуется желтооранжевый осадок.

Важное значение в анализе имеют реакции катионов висмута с аммиаком, бихроматом калия, гидрофосфатом натрия и др.

Частные аналитические реакции ионов Mg^{2+}

14. Гидрофосфат натрия Na_2HPO_4 образует с катионами Mg^{2+} в присутствии NH_4OH и NH_4Cl при pH = 9 белый кристаллический осадок магний-аммоний фосфата:

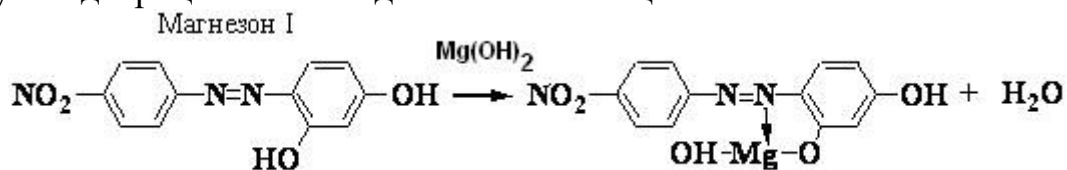


Осадок хорошо растворим в кислотах, малорастворим в воде и 25%-ном растворе аммиака. Проведению реакции мешают катионы, образующие малорастворимые фосфаты:

Mn^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} , Ca^{2+} и др.

В пробирку вносят 2 – 3 капли раствора MgCl_2 , 3 – 4 капли 2 М раствора HCl и 2 – 3 капли раствора Na_2HPO_4 . Добавляют 1 каплю фенолфталеина и по каплям при перемешивании 2 М раствор NH_4OH до pH = 9 – до слабо-розовой окраски раствора. При этом наблюдается выпадение кристаллического осадка. Если осадок выпадает не сразу, следует потереть стеклянной палочкой стенки пробирки и выждать 1 – 2 минуты.

15. Магнезон I (п-нитробензолазорезорцин) или магнезон II (п-нитробензолазо-нафтол) при взаимодействии с Mg^{2+} в щелочной среде образуют адсорбционные соединения синего цвета:

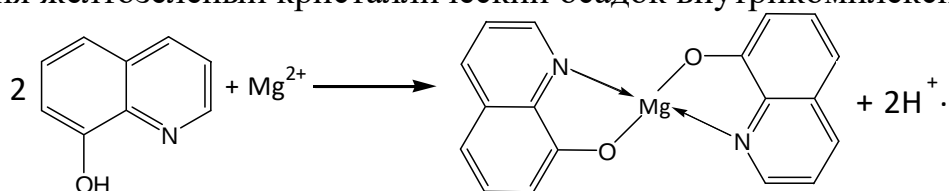


Краситель адсорбируется на поверхности осадка $Mg(OH)_2$. Предел обнаружения магния 0,9 мкг. Мешают многие катионы, поэтому эту реакцию используют только в систематическом анализе.

К 2 – 3 каплям раствора $MgCl_2$ прибавить 1 каплю щелочного раствора магнезона. Переход красно-фиолетовой окраски в синюю свидетельствует о наличии ионов магния.

Если раствор окрасился в желтый цвет ($pH < 7$), добавить несколько капель щелочи.

16. 8-оксихинолин в аммиачной среде ($pH\ 8 - 13$) образует с ионами магния желтозеленый кристаллический осадок внутрикомплексной соли.



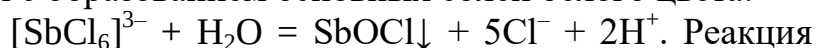
Осадок растворим в кислотах. Предел обнаружения 0,25 мкг. Реакции не мешают ионы щелочных и щелочноземельных металлов. Большинство остальных катионов (Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Bi^{3+} , Zn^{2+} и др.) дают аналогичный эффект.

В пробирку вносят 2 – 3 капли раствора соли магния, 2 капли раствора аммиака и прибавляют по каплям раствор NH_4Cl до растворения первоначально выпавшего белого осадка $Mg(OH)_2$. Смесь нагревают и по каплям прибавляют раствор 8-оксихинолина до выпадения желто-зеленого кристаллического осадка.

Аналитические эффекты можно наблюдать в реакциях ионов Mg^{2+} с оксалатом аммония, хинализарином, дифенилкарбазидом и др.

Частные аналитические реакции ионов сурьмы (III) В солянокислом растворе ионы $Sb(III)$ присутствуют в виде хлоридных комплексов $[SbCl_6]^{3-}$.

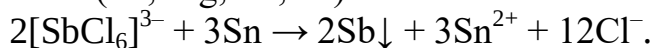
17. Гидролиз солей сурьмы(III) идет даже при небольшом разбавлении их водой с образованием основных солей белого цвета:



Реакция обратима: при добавлении HCl осадок растворяется.

Выполнение реакции. В пробирку вносят 2 – 3 капли солянокислого раствора хлорида сурьмы (III) и добавляют по каплям воду до образования белого аморфного осадка. Проверяют его растворимость в растворе HCl .

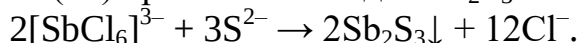
18. Восстановление Sb(III) до металлической сурьмы в кислой среде металлами (Sn, Mg, Zn, Al):



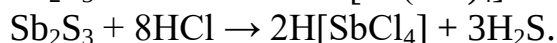
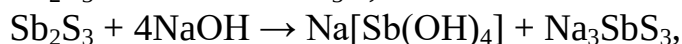
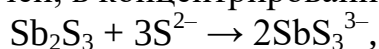
На поверхности металла сурьма осаждается в виде черного осадка.

На кусочек оловянной фольги поместить каплю солянокислого раствора соли сурьмы (III) и дать постоять. Через некоторое время образуется черное пятно металлической сурьмы.

19. Сульфид-ионы в кислой среде осаждают из растворов солей сурьмы(III) оранжевый осадок Sb_2S_3 :



Осадок растворяется в избытке сульфид-ионов (Na_2S), в растворах щелочей, в концентрированной HCl при нагревании:

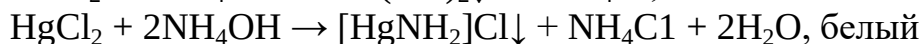
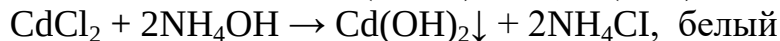
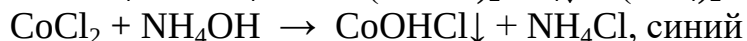
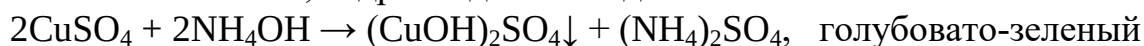


В пробирку вносят 3 капли солянокислого раствора хлорида сурьмы (III), 2 капли концентрированной HCl и прибавляют по каплям раствор сульфида натрия, Na_2S , или аммония. Выпадает оранжевый осадок сульфида сурьмы (III).

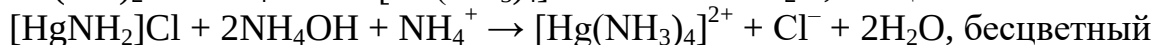
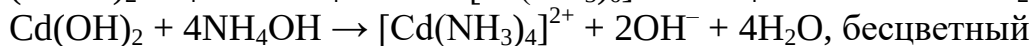
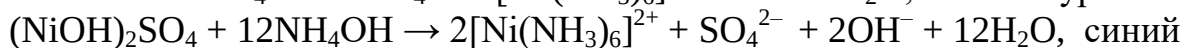
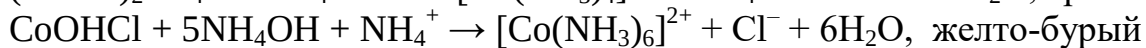
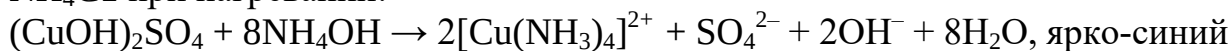
В анализе находят применение реакции Sb(III) с фосфорномолибденовой кислотой $\text{H}_3[\text{PMo}_{12}\text{O}_{40}] \cdot x\text{H}_2\text{O}$, с метилфлуороном в присутствии H_2O_2 и HCl , с тетраиодомеркуратом калия $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$, оксихинолином, тиосульфатом натрия.

Действие группового реагента на катионы V группы

1. Раствор аммиака ($\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ или NH_4OH), добавленный в эквивалентных количествах, осаждает катионы V группы в виде основных солей, гидроксидов и амидокомплексов:

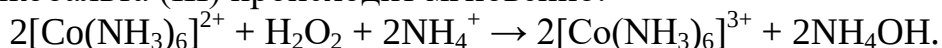


1. В избытке NH_4OH осадки растворяются с образованием аминокомплексов различной окраски. Ярко-синяя окраска аммиаката меди (II) в отсутствие больших концентраций Ni^{2+} , Co^{2+} позволяет обнаружить ионы Cu^{2+} даже в дробном анализе. Образование комплекса гексаамминкобальта (II) и тетраамминртути(II) происходит в присутствии NH_4Cl при нагревании:



$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ окисляется кислородом воздуха до $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ вишнево-красного цвета.

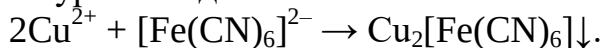
В присутствии окислителей (H_2O_2) образование гексаамминкобальта (III) происходит мгновенно:



В четыре пробирки вносят по 3 капли растворов солей Cu^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} , Cd^{2+} и добавляют в каждую 1 – 2 капли 2 М раствора NH_4OH . К полученным осадкам прибавляют при перемешивании несколько капель концентрированного раствора NH_4OH до растворения осадков и наблюдают окраску растворов. К раствору аммиаката кобальта прибавляют 3 – 4 капли 3% раствора H_2O_2 и наблюдают изменение окраски из желто-бурой в вишневую.

Частные аналитические реакции ионов Cu^{2+}

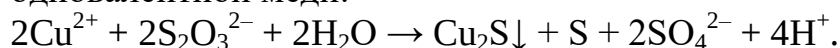
Гексацианоферрат(II) калия $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ образует с ионами Cu^{2+} красно-бурый осадок:



Осадок не растворяется в разбавленных кислотах, но разлагается щелочами с образованием $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и растворяется в 25 %-ном аммиаке. Предел обнаружения 0,1 мкг.

Выполнение реакции. В пробирку вносят 2 – 3 капли раствора соли меди(II) и 1 – 2 капли реактива $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Выпадает красно-бурый осадок ферроцианида меди(II). Реакцию можно проводить на полоске фильтровальной бумаги капельным методом.

3. Тиосульфат натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ при нагревании осаждает сульфид одновалентной меди:



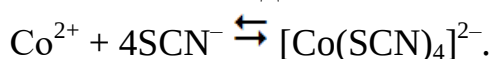
В пробирку вносят 3 – 4 капли раствора соли меди(II), 4 – 5 капель воды, 2 – 3 капли 1 М раствора H_2SO_4 (до явно кислой реакции) и полуторакратный объем насыщенного раствора тиосульфата натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Перемешивают, нагревают. Образование темного осадка смеси Cu_2S с серой свидетельствует о присутствии меди в растворе. Поскольку Cd^{2+} с тиосульфатом натрия в кислой среде не образует осадка сульфида, эту реакцию используют для отделения Cu^{2+} от Cd^{2+} .

4. Реакция окрашивания пламени. Соли меди окрашивают бесцветное пламя горелки в синий или зеленый цвет.

Важное значение в анализе имеют реакции восстановления ионов Cu^{2+} до красноватой Cu^0 с металлами, стоящими левее меди в ряду напряжений; с органическими реагентами (купфером и др.). кобальта с гидрофосфатом натрия, тетрароданомеркуратом аммония $(\text{NH}_4)_2[\text{Hg}(\text{SCN})_4]$.

Частные аналитические реакции ионов Co^{2+}

5. Роданид аммония NH_4SCN в слабокислой среде образует с катионами Co^{2+} комплексное соединение синего цвета:

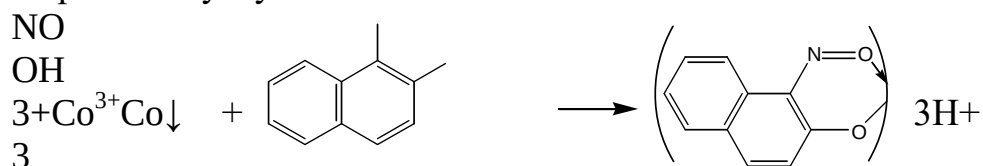


Для смещения равновесия вправо необходим избыток реактива, проведение реакции в водно-ацетоновой среде или в присутствии экстрагента – амилового спирта. Предел обнаружения 3 мкг. Мешают реакции ионы Cu^{2+} , образующие с реактивом комплексный ион $[\text{Cu}(\text{SCN})_4]^{2+}$ желто-бурого цвета, и ионы Fe^{3+} (комплекс кроваво-красного цвета). Поэтому при использовании данной реакции для обнаружения Co^{2+} в дробном анализе ионы Fe(III) и Cu(II) восстанавливают хлоридом олова(II) до Fe(II) и Cu(I) .

Ионы Bi^{3+} с роданидом аммония образуют комплекс желтого цвета, который не окрашивает слой органического растворителя.

В пробирку вносят 2 – 3 капли раствора соли кобальта (II), прибавляют 8 – 10 капель насыщенного раствора NH_4SCN (или несколько кристалликов NH_4SCN), 5 – 6 капель амилового спирта и встряхивают смесь. Верхний органический слой окрашивается в синий цвет. В присутствии Fe^{3+} появляется красное окрашивание. Прибавляют по каплям раствор SnCl_2 и встряхивают до исчезновения красной и появления синей окраски. $2\text{FeCl}_3 + \text{SnCl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_2 + \text{SnCl}_4$.

7. Реактив Ильинского – 1-нитрозо-2-нафтол – окисляет Co^{2+} до Co^{3+} и образует с Co^{3+} темно-красный осадок внутрикомплексной соли, нерастворимый в уксусной кислоте:



При проведении реакции в кислой среде Fe^{3+} , Fe^{2+} , Cu^{2+} не мешают обнаружению Co^{2+} , поскольку их окрашенные осадки растворимы в минеральных кислотах. Предел обнаружения 0,6 мкг.

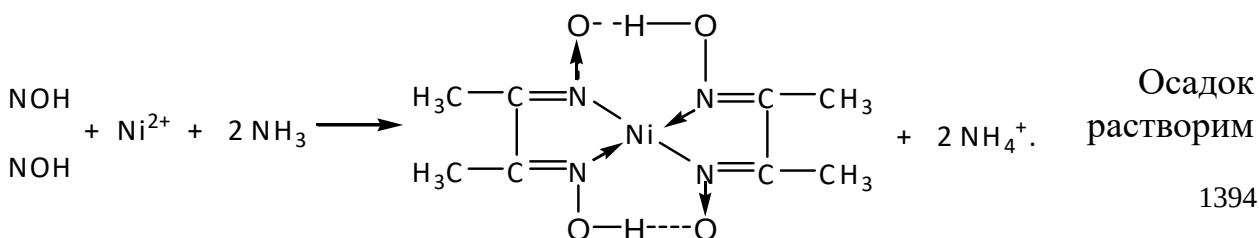
В пробирку вносят 1 – 2 капли раствора соли Co(II) , 1 – 2 капли уксусной кислоты, 2 – 3 капли 1%-ного уксуснокислого раствора реагента. При осторожном нагревании выпадает темно-красный осадок.

Реакцию можно проводить капельным методом на фильтровальной бумаге.

Важное значение в анализе имеют реакции ионов кобальта с гидрофосфатом натрия, тетрароданомеркуратом(II) аммония $(\text{NH}_4)_2[\text{Hg}(\text{SCN})_4]$.

Частные аналитические реакции ионов Ni^{2+}

8. Диметилглиоксим (реактив Чугаева) осаждает катионы Ni^{2+} в аммиачной среде (pH 6-9) в виде внутрикомплексного соединения розово-красного цвета. Предел обнаружения 3,2 мкг.



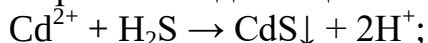
в сильных кислотах и заметно растворим в концентрированном растворе NH_3 (следует избегать его большого избытка). Реакции мешают ионы Fe^{2+} , поэтому для обнаружения Ni^{2+} необходимо добавление бензола или амилового спирта, которые экстрагируют диметилглиоксимат никеля и окрашиваются при этом в малиновый цвет. Небольшие количества окислителей (бром, иод и др.) увеличивают чувствительность реакции, благодаря переводу никеля (II) в никель (III) и повышению прочности комплекса.

В пробирку вносят 2 – 3 капли раствора соли никеля(II), 2 – 3 капли раствора диметилглиоксима, 2 – 3 капли 2М раствора NH_4OH и 5 капель амилового спирта или бензола. В присутствии Ni^{2+} слой органического растворителя окрашивается в малиновый цвет.

Аналитическое значение имеют также реакции ионов Ni^{2+} с карбонатом и гидрофосфатом натрия с образованием зеленых осадков, реакции с другими органическими реагентами.

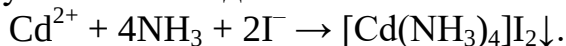
Частные аналитические реакции ионов Cd^{2+}

9. Сероводород H_2S и сульфид-ионы в кислых, нейтральных и щелочных растворах (при $\text{pH} \geq 0,5$) образуют с ионами Cd^{2+} желтый осадок CdS , нерастворимый в едких щелочах и Na_2S , но растворимый в HCl :



В пробирку вносят 2 – 3 капли раствора нитрата кадмия, 2 капли раствора Na_2S . Выпадает желтый осадок. В присутствии ионов меди нейтральный или слабокислый раствор нагревают и прибавляют к нему свежеприготовленный раствор сероводорода до полного осаждения CuS и CdS . Осадок отделяют и нагревают со смесью: 5 капель 2 М раствора HCl и 5 капель воды, при этом сульфид кадмия растворяется, а сульфид меди остается в осадке. Отделив осадок, центрифугат в 2 раза разбавляют водой и действуют сероводородной водой. Образование желтого осадка свидетельствует о наличии кадмия. Другой способ – отделение Cu^{2+} реакцией с $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (2.5.4).

10. Иодид калия KI (избыток) в присутствии избытка NH_4OH образует белый осадок комплексной соли иодида тетраамминкобальта:



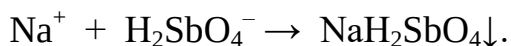
В пробирку вносят 2 – 3 капли раствора нитрата кадмия, 4 капли концентрированного раствора NH_3 , 3 – 4 капли KI .

Ионы кадмия разрушают комплекс $[\text{BiI}_4]^-$ с образованием черного осадка BiI_3 , образуют окрашенные комплексы с некоторыми органическими реагентами (дитизоном, кадионом и др.).

Катионы VI группы

Частные аналитические реакции ионов Na^+

1. Дигидроантимонат (V) калия KH_2SbO_4 образует с катионом Na^+ белый кристаллический осадок NaH_2SbO_4 :



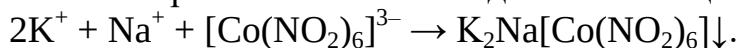
В пробирку вносят 2 – 3 капли раствора соли NaCl и равный объем реактива. Перемешивают стеклянной палочкой и, если осадок не выпадает, трут ею о стенки пробирки и охлаждают. Убеждаются в том, что осадок кристаллический. При проведении реакции $\text{pH} = 7$.

Мешают катионы лития, аммония, магния.

2. Окрашивание пламени. Соли натрия окрашивают пламя в желтый цвет. Окраска устойчивая, не исчезает в течение нескольких секунд. Реакция очень чувствительная. Вывод о присутствии натрия надо делать с большой осторожностью, только при очень яркой окраске пламени.

Важное значение для обнаружения ионов Na^+ имеет высокочувствительная реакция с цинкуранилацетатом с образованием характерных желтых кристаллов. Частные аналитические реакции ионов K^+

3 Гексанитрокобальтат (III) натрия $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ образует с катионом K^+ кристаллический осадок желтого цвета ($\text{pH} 4-7$):



Обнаружению мешает ион NH_4^+ , необходимо его удаление.

В пробирку вносят 1 – 2 капли раствора соли калия, прибавляют 2М CH_3COOH до $\text{pH} = 5$, добавляют 2 – 3 капли свежеприготовленного раствора реагента $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$. Появление желтого осадка говорит о наличии ионов калия. Если осадок не выпадает, необходимо потереть стеклянной палочкой о стенки пробирки. Убедитесь в том, что осадок кристаллический.

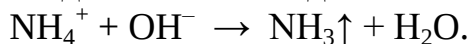
2. Окрашивание пламени. Ионы K^+ окрашивают пламя в бледно-фиолетовый цвет.

Платиновую или нихромовую проволочку тщательно очистить, для чего смочить ее в растворе HCl и прокалить в пламени горелки до полного исчезновения окраски пламени. Ушком раскаленной проволочки прикоснуться к кристаллам соли калия и внести ее в пламя горелки. Фиолетовое окрашивание пламени лучше наблюдать через синее стекло.

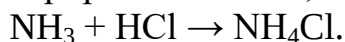
Обнаружение ионов калия можно провести с гидротартратом натрия, $\text{NaHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$; хлорной кислотой, HClO_4 ; гексахлороплатинатом натрия, $\text{Na}_2[\text{PtCl}_6]$ и др.

Частные аналитические реакции ионов NH_4^+

3. Едкие щелочи NaOH, KOH при нагревании разлагают соли и гидроксид аммония с выделением газообразного аммиака:

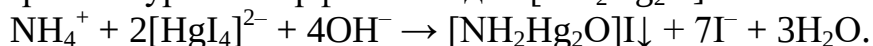


В пробирку вносят 8 – 10 капель раствора соли аммония, 8 – 10 капель раствора щелочи и нагревают. Выделение аммиака обнаруживают по характерному запаху, по изменению окраски влажной индикаторной бумаги, поднесенной к отверстию пробирки (не касаться стенок!), а также по появлению белого дыма NH_4Cl , если стеклянную палочку, смоченную концентрированной HCl, подержать в парах NH_3 :



Красная лакмусовая бумага в парах синее, а бесцветная фенолфталеиновая бумага окрашивается в малиновый цвет.

4. Реактив Несслера $K_2[HgI_4]$ с КОН образует с катионом NH_4^+ красно-бурый аморфный осадок $[NH_2Hg_2O]I$:



В пробирку вносят 2 – 3 капли анализируемого раствора или соли аммония, 4 – 5 капель концентрированного раствора NaOH, выпавшие гидроокиси тяжелых металлов центрифугируют. К центрифугату добавляют 6 – 8 капель реактива Несслера (необходим избыток). В присутствии катионов NH_4^+ выпадает красно-бурый осадок.

5. Удаление иона аммония. Ион NH_4^+ мешает обнаружению ионов Na^+ и K^+ , поэтому его необходимо удалить из раствора перед обнаружением этих ионов. Для удаления иона аммония обычно используют реакцию (2.6.5) и летучесть его солей при нагревании.

В пробирку помещают 6 – 8 капель раствора, содержащего соль аммония, добавляют одну каплю фенолфталеина и Na_2CO_3 (сухую соль) или концентрированный раствор NaOH до ярко малиновой окраски ($pH = 10$). Содержимое пробирки нагревают, прозрачный центрифугат переносят в фарфоровую чашку, выпаривают досуха до исчезновения белого дыма. Сухой остаток растворяют в 3 – 4 каплях дистиллированной воды и в 1 капле раствора проверяют полноту удаления иона аммония реактивом Несслера. Если NH_4^+ полностью не удален, операцию повторяют до полного удаления иона аммония из раствора.

Практическая работа

Качественные реакции анионов

Цель: изучение реакций, используемых в качественном анализе анионов

В форме анионов существуют обычно *p*-элементы IV–VII групп 2, 3, 4 и, реже, 5 и 6 периодов периодической системы элементов Д. И. Менделеева. В виде анионов в растворе могут быть бор – элемент III группы 2 периода и ионы *d*-элементов в их высших степенях окисления. Для элементов с переменной степенью окисления характерно образование нескольких анионов с различными свойствами (Cl^- , ClO^- , ClO_3^- , ClO_4^-). Большинство *p*-элементов образуют анионы кислородсодержащих кислот: SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , NO_3^- , и только для *p*-элементов главных подгрупп VI и VII групп характерно образование анионов бескислородных кислот: Cl^- , Br^- , I^- , S^{2-} .

Аналитические классификации анионов основаны на их окислительно-восстановительных свойствах, способности образовывать с катионами малорастворимые соединения, на реакциях взаимодействия некоторых анионов с кислотами с выделением газообразных продуктов. В отличие от катионов, общепринятой классификации анионов, учитывающей все эти свойства, не существует.

Таблица 3 - Классификация анионов, основанная на реакциях осаждения

Группа	Анионы	Групповой признак	Групповой реагент
I	SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, CO_3^{2-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, PO_4^{3-} , SiO_3^{2-} , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, CrO_4^{2-} , F^- , $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$ (BO_2^-), AsO_3^{3-} , AsO_4^{3-}	Соли бария и серебра не растворимы в воде, но растворимы в HNO_3 , HCl (за исключением BaSO_4).	BaCl_2 в нейтральной или слабощелочной среде
II	S^{2-} , Cl^- , Br^- , I^- , SCN^- , CN^- , IO_3^- , BrO_3^-	Соли бария растворимы, а соли серебра нерастворимы в воде и разбавленной HNO_3 (кроме BrO_3^-).	AgNO_3 в присутствии 2 М HNO_3
III	NO_3^- , NO_2^- , CH_3COO^- , MnO_4^- и др.	Соли бария и серебра растворимы в воде	Отсутствует

Таблица 4 - Классификация анионов по их окислительно-восстановительным свойствам

Группа	Анионы	Групповой признак	Групповой реагент
I	NO ₂ ⁻ , Cr ₂ O ₇ ²⁻ , AsO ₄ ³⁻ , BrO ₃ ⁻	<i>Окислители:</i> выделение свободного иода	KI + H ₂ SO ₄
	NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻ , Cr ₂ O ₇ ²⁻ , MnO ₄ ⁻	<i>Окислители:</i> выделение MnCl ₆ ²⁻ бурого цвета	MnCl ₂ + HCl(конц.)
II	S ²⁻ , SO ₃ ²⁻ , S ₂ O ₃ ²⁻ , NO ₂ ⁻ , C ₂ O ₄ ²⁻ , Cl ⁻ , Br ⁻ , I ⁻ , SCN ⁻ , CN ⁻ , AsO ₃ ³⁻	<i>Восстановители:</i> обесцвечивание раствора перманганата калия с образованием Mn ²⁺	KMnO ₄ + H ₂ SO ₄
	S ²⁻ , SO ₃ ²⁻ , S ₂ O ₃ ²⁻ , AsO ₃ ³⁻	<i>Восстановители:</i> восстановление I ₂ до I ⁻ , исчезновение синей окраски	I ₂ в KI + H ₂ SO ₄ (крахмал)
III	SO ₄ ²⁻ , CO ₃ ²⁻ , PO ₄ ³⁻ , CH ₃ COO ⁻ , SiO ₃ ²⁻ , B ₄ O ₇ ²⁻ (BO ₂ ⁻)	Индиifferentные	Отсутствует

Качественные реакции анионов I группы

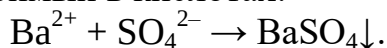
Раствор BaCl₂ с анионами I группы: SO₄²⁻, SO₃²⁻, S₂O₃²⁻, CO₃²⁻, C₂O₄²⁻, PO₄³⁻, SiO₃²⁻ при pH 7 – 9 образует осадки белого цвета. Наиболее растворимым является BaS₂O₃, поэтому S₂O₃²⁻ осаждается ионами Ba²⁺ только из концентрированных растворов и не осаждается ионами Sr²⁺. Осадки BaCO₃, BaSO₃, BaS₂O₃ растворяются в минеральных кислотах с выделением газов CO₂ и SO₂, а растворение BaS₂O₃ сопровождается помутнением раствора вследствие выделения свободной серы. Осадки Ba₃(PO₄)₂ и BaCO₃ растворимы в уксусной кислоте при обычных условиях, а BaC₂O₄ – при кипячении.

Катионы Ag⁺ также осаждают указанные анионы I группы из водных растворов, но осадки растворимы в азотнокислом растворе. Соли свинца этих анионов также малорастворимы в воде.

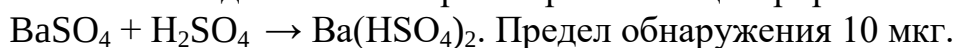
Из многочисленных аналитических реакций анионов предлагается выполнить основные реакции, необходимые для обнаружения анионов при совместном присутствии в смеси веществ.

Реакции обнаружения сульфат-иона, SO₄²⁻

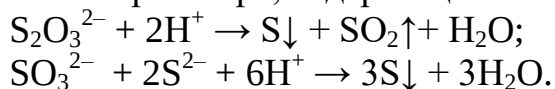
1. Хлорид бария с SO₄²⁻ образует белый кристаллический осадок BaSO₄, практически нерастворимый в кислотах:



Осадок частично растворим в концентрированной H₂SO₄:



К 2 – 3 каплям раствора Na_2SO_4 , подкисленного несколькими каплями 2 М HCl , добавляют 1 – 2 капли раствора BaCl_2 . Образуется белый осадок BaSO_4 . Реакцию с BaCl_2 можно сделать селективной для определения SO_4^{2-} после устранения мешающего влияния белого осадка серы, образующегося при подкислении раствора, содержащего ион $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ или смесь ионов SO_3^{2-} и S^{2-} :



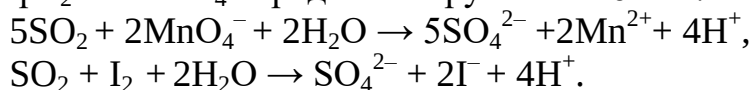
Для этого в испытуемый раствор предварительно следует добавить HCl (1:1), прокипятить с целью удаления SO_2 (и H_2S), белый осадок серы отфильтровать и только после этого добавлять BaCl_2 .

Сульфат-ионы обнаруживают также микрокристаллоскопической реакцией с солями кальция, по обесцвечиванию родизоната бария, по реакции с карбонатом бария и фенолфталейном в нейтральной среде и др.

Реакции обнаружения сульфит-иона, SO_3^{2-}

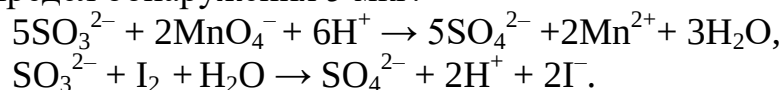
Минеральные кислоты разлагают сульфиты (как в водном растворе, так и при действии на соли) с выделением SO_2 , имеющего запах горячей серы: $\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{SO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$, $\text{SrSO}_3 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Sr}^{2+} + \text{SO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$.

Разложение усиливается при нагревании и понижении pH среды. Выделяющийся SO_2 проявляет восстановительные свойства – обесцвечивает раствор I_2 и KMnO_4 . Предел обнаружения 20 мкг.



К 2 – 3 каплям раствора, содержащего SO_3^{2-} , прибавляют 2 – 3 капли 1 М раствора H_2SO_4 и 1 – 2 капли разбавленного раствора KMnO_4 . После нагревания раствор KMnO_4 обесцвечивается. Вместо KMnO_4 можно использовать раствор I_2 , к которому добавлено несколько капель крахмала. Наблюдается исчезновение синей окраски.

2. Окислители (KMnO_4 , I_2) окисляют в растворе ионы SO_3^{2-} до SO_4^{2-} (как и SO_2). Предел обнаружения 5 мкг.

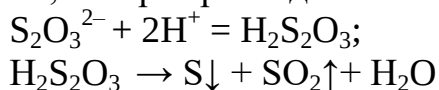


В пробирку помещают 1 – 2 капли раствора KMnO_4 , добавляют 3 – 4 капли 1М раствора H_2SO_4 и по каплям раствор Na_2SO_3 до обесцвечивания реакционной смеси. В другую пробирку помещают 1 – 2 капли раствора I_2 , 2 – 3 капли раствора крахмала и по каплям добавляют раствор Na_2SO_3 до обесцвечивания реакционной смеси.

Для обнаружения сульфит-ионов используют также его способность восстанавливаться цинком до H_2S , реакции с красителями (обесцвечивание фуксина, малахитового зеленого) и др.

Реакции обнаружения тиосульфат-иона, $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$

3. Кислоты разлагают тиосульфаты с выделением тиосерной кислоты, которая распадается на SO_2 и S :



Предел обнаружения 10 мкг.

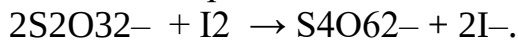
К 2 – 3 каплям раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ добавляют 2 – 3 капли 2М раствора HCl . Раствор мутнеет вследствие выделения серы.

Этой реакцией можно обнаружить $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ в присутствии всех анионов, за исключением пары SO_3^{2-} и S^{2-} , также выделяющей серу в кислой среде:



В их присутствии $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ обнаруживают в растворе после осаждения ионами Sr^{2+} других анионов I группы.

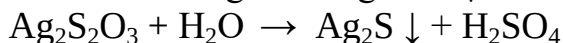
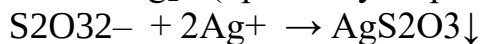
4. Раствор иода окисляет $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ до тетрагидрат-иона в слабокислой, нейтральной и слабощелочной среде (рН не более 8):



Предел обнаружения 5 мкг.

К 2 – 3 каплям раствора I_2 добавляют 1 каплю крахмала, 3 – 5 капель (до обесцвечивания) раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

5. Нитрат серебра AgNO_3 образует с $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ белый осадок $\text{Ag}_2\text{S}_2\text{O}_3$, который быстро желтеет, буреет и становится черным за счет образования Ag_2S (процесс ускоряется при нагревании):



Черный осадок растворяется при нагревании в разбавленной HNO_3 :



Тиосульфат серебра растворяется в избытке тиосульфата натрия с образованием комплексных соединений. Следовательно, осадок $\text{Ag}_2\text{S}_2\text{O}_3\downarrow$ может выпасть на холоду только при избытке ионов серебра.

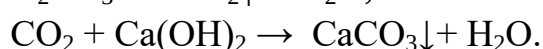
Предел обнаружения 10 мкг.

К 2 – 3 каплям раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ добавляют 3 – 5 капель раствора AgNO_3 , нагревают и перемешивают. Выпавший белый осадок желтеет, буреет и становится черным.

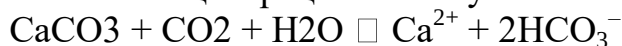
При обнаружении в растворе иона S^{2-} , сразу образующего черный Ag_2S , мешающее влияние сульфид-иона устраняют осаждением его солями свинца в уксуснокислой среде или кадмия в нейтральной.

Реакции обнаружения карбонат-иона, CO_3^{2-}

6. Минеральные кислоты взаимодействуют с карбонатами и гидрокарбонатами с выделением CO_2 . Аналитическим эффектом является выделение характерных пузырьков газа CO_2 , который вызывает помутнение известковой или баритовой воды:



При большой концентрации CO_2 муть исчезает:



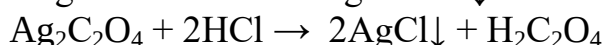
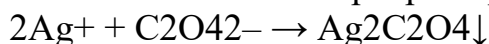
К 5 – 6 каплям раствора Na_2CO_3 добавляют 5 – 6 капель 2 М раствора HCl и наблюдают выделение пузырьков газа без цвета и запаха.

Дополнительный аналитический эффект можно получить, используя газоотводную трубку, конец которой помещен в пробирку с известковой водой для улавливания CO_2 . При добавлении кислоты к сухому карбонату реакция происходит бурно («с шипением»).

Помутнение известковой воды происходит и при поглощении SO_2 , выделяющегося из подкисленных растворов сульфита и тиосульфата (реакции 3.1.2 и 3.1.4). Для устранения мешающего влияния ионы $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ и SO_3^{2-} предварительно окисляют до SO_4^{2-} раствором H_2O_2 при нагревании.

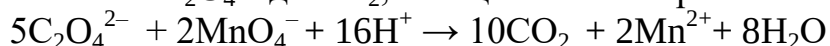
Реакции обнаружения оксалат-иона, $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$

8. Нитрат серебра AgNO_3 образует с ионами $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ белый творожистый осадок $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$, растворимый в HNO_3 и 25%-ном NH_3 . При действии HCl на оксалат серебра образуется AgCl .



К 2 – 3 каплям раствора оксалата аммония в трех пробирках добавляют равный объем раствора AgNO_3 . Исследуют растворимость выпавшего осадка в 2М HCl , в 25%-ном NH_3 и в HNO_3 .

9. Перманганат калия KMnO_4 при нагревании в сернокислой среде окисляет ионы $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ до CO_2 , обесцвечиваясь при этом:



К 2 – 3 каплям раствора оксалата аммония добавляют 3 – 5 капель раствора серной кислоты, нагревают до 60 – 70 °С и медленно, по каплям прибавляют разбавленный раствор KMnO_4 . Наблюдают обесцвечивание раствора и выделение пузырьков газа. Дополнительный аналитический эффект можно получить, используя газоотводную трубку, конец которой помещен в пробирку с известковой водой для улавливания CO_2 .

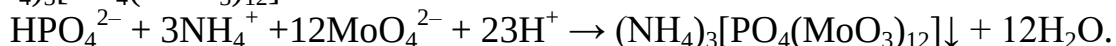
Реакции обнаружения ортофосфат-иона, PO_4^{3-}

10. Магнезиальная смесь (раствор, содержащий MgCl_2 , NH_3 , NH_4Cl) с ионами PO_4^{3-} и HPO_4^{2-} образует белый кристаллический осадок MgNH_4PO_4 , нерастворимый в аммиаке, но растворимый в HCl и CH_3COOH . Предел обнаружения 5 мкг. $\text{PO}_4^{3-} + \text{Mg}^{2+} + \text{NH}_4^+ \rightarrow \text{MgNH}_4\text{PO}_4\downarrow$;

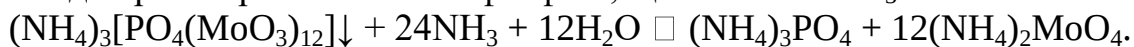


К 2 – 3 каплям раствора Na_2HPO_4 прибавляют 4 – 5 капель магнезиальной смеси и перемешивают. Образуется белый кристаллический осадок магнийаммонийфосфата.

11. Молибденовая жидкость (раствор $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ в HNO_3) образует с ионами PO_4^{3-} желтый кристаллический осадок $(\text{NH}_4)_3\text{H}_4[\text{P}(\text{Mo}_2\text{O}_7)_6]$ или $(\text{NH}_4)_3[\text{PO}_4(\text{MoO}_3)_{12}]$:



Осадок растворим в избытке фосфата, щелочах и в NH_3 :

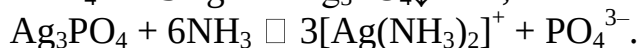
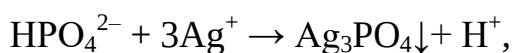


Предел обнаружения фосфата составляет 0,5 мкг и может быть понижен при введении твердого NH_4NO_3 . Необходим избыток молибденовой жидкости.

В пробирку помещают 1 – 2 капли раствора Na_2HPO_4 , 3 – 5 капель молибденовой жидкости (или 6 – 7 капель концентрированной HNO_3 , несколько кристалликов NH_4NO_3 и 6 – 9 капель раствора молибдата аммония) и слегка нагревают ($40 - 50^\circ\text{C}$). Образуется желтый кристаллический осадок.

В присутствии ионов-восстановителей: $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, SO_3^{2-} , S^{2-} , большого количества Cl^- происходит восстановление молибдат-иона и $[\text{PO}_4(\text{MoO}_3)_{12}]^{3-}$ до «молибденовой сини» (соединений молибдена в низших степенях окисления). В таком случае перед обнаружением фосфат-иона восстановители окисляют 6М HNO_3 при кипячении. Ион SiO_3^{2-} в тех же условиях образует молибдосиликат аммония $(\text{NH}_4)_4\text{Si}(\text{Mo}_3\text{O}_{10})_4$ желтого цвета, который, в отличие от молибдофосфата аммония, растворим в HNO_3 .

12 Нитрат серебра образует с ионами PO_4^{3-} (HPO_4^{2-}) осадок желтого цвета Ag_3PO_4 , растворимый в азотной кислоте и концентрированном аммиаке:



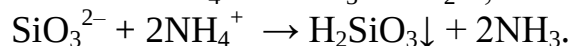
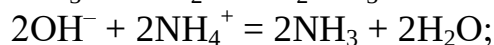
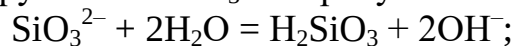
К 2 – 3 каплям раствора Na_2HPO_4 прибавляют 1 – 2 капли раствора AgNO_3 . Выпавший осадок исследуют на растворимость в HNO_3 и NH_3 .

Реакции обнаружения силикат-иона, SiO_3^{2-}

12. Разбавленные кислоты при медленном! добавлении к раствору силиката натрия выделяют студенистый осадок (гель) $\text{pSiO}_2 \cdot \text{nH}_2\text{O}$ кремниевых кислот. При неоднократном выпаривании раствора с концентрированной HCl досуха кремниевая кислота переходит в практически нерастворимое в кислотах состояние и при обработке раствором кислоты осаждается (так можно обнаружить SiO_3^{2-} в присутствии всех анионов).

К 2 – 3 каплям раствора силиката натрия добавляют по каплям, медленно, 2М HCl , нагревая при этом пробирку. Образуется белый студенистый осадок.

13. Соли аммония выделяют из растворов силикатов кремниевую кислоту полнее, чем кислоты (усиление гидролиза до H_2SiO_3). Так обнаруживают SiO_3^{2-} в присутствии всех анионов:



К 4 – 5 каплям раствора силиката прибавляют 3 капли раствора NH_4Cl и нагревают. Образуется белый студенистый осадок.

Качественные реакции анионов II группы

Групповым реагентом на анионы второй группы (из приведенных в табл.3.1, изучаются S^{2-} , Cl^- , Br^- , I^- , SCN^-) является водный раствор AgNO_3 в 2М HNO_3 . Из образующихся осадков солей серебра только Ag_2S растворяется в азотной кислоте при нагревании. Бариевые соли указанных анионов растворимы в воде. Эти анионы обладают восстановительными

свойствами, наиболее выраженными у сульфид-иона. Анионы Cl^- , Br^- , I^- и SCN^- образуют сильные одноосновные кислоты и практически не гидролизуются в водном растворе. Для этих анионов характерны также реакции комплексообразования.

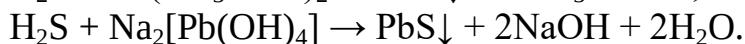
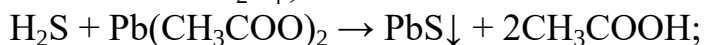
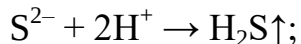
Реакции обнаружения сульфид-иона, S^{2-}

1. Нитрат серебра образует с S^{2-} черный осадок Ag_2S , нерастворимый в NH_3 , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, KCN , но растворимый при нагревании в 2 М HNO_3 . По образованию Ag_2S сульфид-ион можно обнаружить в присутствии всех анионов. $\text{S}^{2-} + 2\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Ag}_2\text{S}\downarrow$,



К 1 – 2 каплям раствора Na_2S прибавляют 1-2 капли раствора AgNO_3 . Образуется черный осадок.

2. Разбавленные кислоты (H_2SO_4 или HCl) разлагают растворимые и малорастворимые в воде сульфиды с выделением H_2S , который можно обнаружить по характерному запаху тухлых яиц или по почернению фильтровальной бумаги, пропитанной раствором ацетата свинца или гидроксокомплекса свинца.



В пробирку вносят 2 – 3 капли раствора Na_2S и прибавляют 3 – 4 капли раствора H_2SO_4 или HCl . Ощущается характерный запах сероводорода. К отверстию пробирки подносят смоченную раствором ацетата свинца или гидроксокомплекса свинца фильтровальную бумагу и наблюдают образование черного осадка (пятна) PbS .

H_2S ядовит и все работы с его выделением следует проводить под тягой!

3. Соли кадмия образуют с ионом S^{2-} желтый осадок, растворимый в концентрированной HCl или разбавленной HNO_3 : $\text{S}^{2-} + \text{Cd}^{2+} \rightarrow \text{CdS}\downarrow$.

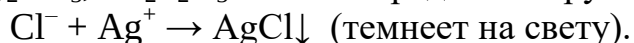
Реакцией с Cd^{2+} можно обнаружить S^{2-} в присутствии всех анионов. Кроме того, осаждение в виде CdS используют для отделения S^{2-} от других серосодержащих анионов. Лучше использовать малорастворимую соль CdCO_3 , чтобы оставить в растворе SO_3^{2-} .

В пробирку вносят 2 – 3 капли раствора Na_2S и прибавляют 3 – 4 капли раствора H_2SO_4 или HCl . Ощущается характерный запах сероводорода. К отверстию пробирки подносят фильтровальную бумагу, смоченную раствором ацетата свинца или гидроксокомплекса свинца, и наблюдают образование черного осадка (пятна) PbS .

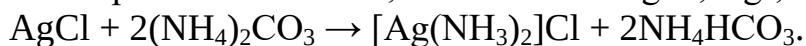
Сульфид-ион вступает в многочисленные реакции осаждения с разными катионами; восстанавливает раствор иода и перманганата с выделением серы и др. Важное аналитическое значение имеет его реакция с нитропруссидом натрия в щелочной или аммиачной среде с образованием комплексного аниона фиолетового цвета: $\text{S}^{2-} + [\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]^{2-} = [\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NOS}]^{4-}$

Реакции обнаружения хлорид-иона, Cl^-

4. Нитрат серебра образует с Cl^- белый творожистый осадок AgCl , нерастворимый в HNO_3 , но легко растворимый в растворах NH_3 (2.1.2), $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ и KCN . Предел обнаружения 10 мкг.

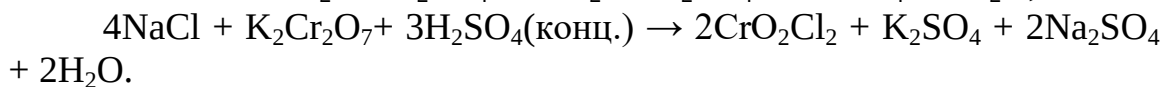
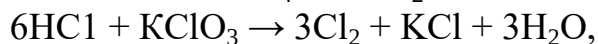
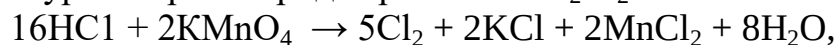


Аналитически важным является свойство осадка AgCl растворяться в 12 %-ном карбонате аммония, в отличие от AgBr , AgI , AgSCN :



К 2 – 3 каплям раствора, содержащего хлорид-ионы, добавляют 2 – 3 капли раствора AgNO_3 . Образуется белый творожистый осадок. Проверяют его растворимость в растворах указанных веществ.

Обнаружить Cl^- ионы реакциями с нитратом серебра и аммиаком в присутствии больших количеств Br^- , I^- и SCN^- можно после их окисления H_2O_2 в уксуснокислом растворе и связывания Br_2 и I_2 8-оксихинолином. Сильные окислители KMnO_4 , MnO_2 , PbO_2 и др. в кислой среде окисляют хлорид ионы до Cl_2 , обнаруживаемого по посинению иодидкрахмальной бумаги; $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ образует в сернокислой среде с твердыми хлоридами краснобурые пары хлорида хрома CrO_2Cl_2 :



Практическая работа

ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАСТВОРОВ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРОВ

Цель работы: ознакомиться со способами выражения концентрации растворов; научиться определять концентрацию раствора, приобрести навыки приготовления растворов заданной концентрации.

ХОД РАБОТЫ

Опыт 1. Определение процентной концентрации раствора с помощью ареометра. Приготовление раствора заданной нормальной концентрации.

а) Требуется с помощью ареометра и справочных данных определить $C\%$ имеющегося в лаборатории раствора серной кислоты. Для этого налейте исходную кислоту в цилиндр, осторожно опустите туда ареометр, чтобы он не касался дна и стенок цилиндра. Отметьте деление шкалы ареометра, совпадающее с нижним мениском жидкости в цилиндре. Это и есть плотность данного раствора (ρ). По табл.1 определите процентную концентрацию данного раствора кислоты.

Таблица 1

$C\%$	$\rho, \text{г/мл}$	$C\%$	$\rho, \text{г/мл}$	$C\%$	$\rho, \text{г/мл}$	$C\%$	$\rho, \text{г/мл}$	$C\%$	$\rho, \text{г/мл}$
0	0,998	6	1,038	16	1,109	40	1,303	76	1,681
1	1,005	7	1,045	19	1,132	46	1,357	82	1,749
2	1,012	8	1,052	22	1,155	52	1,415	88	1,802
3	1,018	9	1,059	25	1,178	58	1,477	94	1,831
4	1,025	10	1,066	31	1,227	64	1,542	97	1,836
5	1,032	13	1,087	34	1,252	70	1,611	100	1,84

Если измеренное значение плотности не совпадает с табличным, то значение концентрации находят методом интерполяции, считая зависимость плотности от концентрации линейной.

Допустим, найденная плотность равна 1,165. В табл.1 даны плотности 1,155, что соответствует концентрации серной кислоты 22 %, и 1,178 (25 %-ная концентрация).

Находим, что в указанных пределах при изменении концентрации на 3 % плотность раствора меняется на 0,023. Наш раствор отличается от 22 %-ного по плотности на 0,01. Составляем пропорцию: 3,0 % - 0,023,

Исходный раствор содержал $22 + 1,3 = 23,3\%$ серной кислоты. Рассчитайте, сколько мл этой кислоты надо взять для приготовления 100 мл 0,1 н раствора.

Пример.

Сколько мл 20 %-ной азотной кислоты нужно взять для приготовления 500 мл 0,1 н раствора?

Плотность 20 %-ного раствора равна 1,054 г/мл.

Это же количество кислоты должно содержаться в V' мл исходного 20 %-ного раствора. Из пропорции

б) Требуется приготовить 100 мл 0,1 н раствора серной кислоты из имеющегося раствора серной кислоты, концентрация которого определена с помощью ареометра.

После определения процентной концентрации имеющегося раствора и расчета его объема, необходимого для приготовления 100 мл 0,1 н раствора, в мерную колбу на 100 мл налейте около 50 мл дистиллированной воды, отмерьте пипеткой рассчитанный объем исходной кислоты и перелейте его в мерную колбу. Перемешайте жидкость в колбе, охладите и долейте воды до метки, добавляя воду по каплям из пипетки. Тщательно перемешайте приготовленный раствор кислоты и сохраните его для опыта 2.

Опыт 2. Определение концентрации раствора кислоты методом титрования с индикатором.

Определение нормальности и титра раствора кислоты основано на реакции нейтрализации ее раствором щелочи точно установленной концентрации (так называемым титрованным раствором). Сам процесс называется титрованием.

Титрование заключается в том, что к определенному объему исследуемого раствора приливают из бюретки титрованный раствор до полного взаимодействия. Определяют точный объем пошедшего на реакцию титрованного раствора. Реакция должна идти строго количественно, т.е. чтобы после реакции не осталось избытка ни одного из реагирующих веществ. Окончание реакции (точка эквивалентности) определяется с помощью индикаторов - веществ, которые в момент окончания реакции меняют свою окраску. Для разных реакций применяют разные индикаторы.

Растворы одинаковой нормальности реагируют в равных объемах (закон эквивалентов). При разных нормальностях эти растворы реагируют между собой в объемах, обратно пропорциональных их нормальностям.

Зная какие-либо три величины этого уравнения, легко определить четвертую.

В бюретку на 25-50 мл налейте титрованный раствор щелочи $C_N = 0,1$. Кончик бюретки должен быть заполнен раствором. Доведите уровень жидкости в бюретке до нуля. Отсчет следует вести по нижнему уровню мениска. Пипетку сполосните приготовленным раствором кислоты, затем отберите ею 5 мл этого раствора, перелейте его в чистую коническую колбу для титрования (емкость 50-100 мл) и прибавьте немного воды, доведя объем раствора до 8-10 мл. Внесите в раствор одну каплю индикатора метилового оранжевого.

Проведите ориентировочный опыт. Для этого прибавляйте из бюретки в колбу с кислотой по 0,5 мл щелочи, все время перемешивая жидкость вращением колбы. Конец реакции определяется по изменению окраски раствора от розового до желтого. Отсчитайте объем израсходованной щелочи с точностью до 0,1 мл.

Повторите титрование еще три раза, но более точно. Для этого последние порции щелочи прибавляйте по каплям до тех пор, пока от

прибавления одной капли раствора щелочи не произойдет изменение окраски раствора. Объем израсходованной на титрование щелочи отсчитывают с точностью до 0,05 мл.

Перед каждым титрованием колбу для кислоты необходимо мыть и ополаскивать дистиллированной водой. Из полученных данных, которые не должны различаться между собой более, чем на 0,1 мл (первый замер не учитывается, как ориентировочный), берут среднее. Результаты опыта запишите в табл.2.

Таблица 2.

Титрование	Объем взятого раствора кислоты, мл	Объем израсходованного раствора щелочи, мл	Среднее значение объема щелочи, мл
1-ое определение	5,00	5,20	5,25
2-ое определение	5,00	5,30	
3-е определение	5,00	5,25	

Рассчитайте нормальность, титр и процентную концентрацию приготовленного раствора кислоты. Сравните нормальность приготовленного раствора кислоты с той, которая была задана, и определите относительную ошибку, допущенную при приготовлении раствора. Относительную ошибку Δ рассчитывают по формуле

Опыт 3. Приготовление раствора заданной процентной концентрации.

Требуется приготовить 150 г 3 %-ного раствора NaCl.

Для приготовления требуемой массы раствора заданной процентной концентрации необходимо рассчитать массы растворенного вещества и растворителя.

Пример. Сколько г NaCl и воды требуется для приготовления 1 кг 7 %-ного раствора?

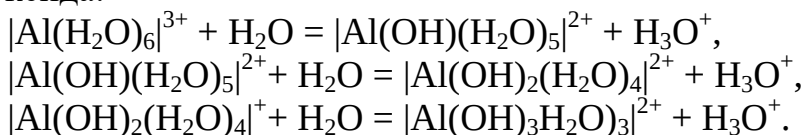
По определению С %'в 100 г 7 %-ного раствора содержится 7 г растворенного вещества. Соответственно в 1 кг такого раствора должно содержаться 70 г растворенного вещества NaCl. Так как общая масса раствора (растворителя и растворенного вещества) 1 кг, масса растворителя (воды) составит: 1000 г - 70 г = 930 г. Поэтому для приготовления 1 кг 7 %-ного раствора NaCl потребуется 70 г NaCl и 930 воды.

Рассчитайте, сколько г NaCl и воды необходимо для приготовления 150 г 3 %-ного раствора NaCl. Расчетное число г NaCl отвесьте на лабораторных весах с точностью 0,1 г. Внесите навеску NaCl в коническую колбу объемом 250 мл. Так как при нормальных условиях (н.у.) плотность d воды 1 г/мл, масса воды в г и ее объем в мл численно совпадают. Отмерьте мерным цилиндром объем воды, численно совпадающий с расчетной массой воды, и перелейте ее в колбу с NaCl. Раствор перемешайте до полного растворения NaCl.

Практическая работа

Определение алюминия

Одним из гравиметрических методов определения алюминия является осаждение его в виде гидроксида с последующим прокаливанием осадка до оксида. Добавлением подходящего основания (NH_3 , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, NO_2^- и т. п.) смещают равновесие в растворах солей алюминия в сторону выделения гидроксида:



При осаждении гидроксида алюминия нужно иметь в виду его амфотерность и вести осаждение при контролируемом значении pH (изоэлектрическая точка лежит в интервале pH 6,5-7,5). Осадок $\text{Al}(\text{OH})_3$, а вернее, $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, теряет воду и становится негигроскопичным только при прокаливании при температуре 1200 °С и выше. Гравиметрической формой является Al_2O_3 , гравиметрический фактор $F(\text{Al}) = 0,5292$.

Реагенты. Хлорид аммония, кристаллический. Соляная кислота, концентрированная, $\rho = 1,17 \text{ г/см}^3$. Аммиак, NH_3 , раствор 1:1. Нитрат серебра, 1%-ный раствор. Нитрат аммония, 2%-ный раствор. Азотная кислота, 2 М раствор. Индикатор метиловый красный, 0,1%-ный раствор в 60%-ном этаноле.

Посуда и оборудование. Стакан 250 мл (2 шт.); бюретка 50 мл (1 шт.); воронка стеклянная, D = 10-12 см (1 шт.); фильтр «красная лента» (1 шт.); стеклянная палочка с резиновым наконечником, L = 30 см (1 шт.); часовое стекло, D = 10-12 см (1 шт.); тигель; эксикатор; мерный цилиндр 25 мл (1 шт.) Плитка электрическая. Сушильный шкаф. Муфельная печь. Промывалка.

Ход работы.

Опыт 1.

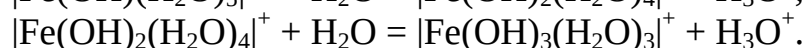
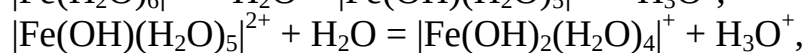
Исследуемый раствор разбавляют водой до 200 мл, вводят 4-5 г хлорида аммония (или 5 мл концентрированной соляной кислоты), несколько капель метилового красного, раствор нагревают почти до кипения и прибавляют к нему по каплям из бюретки раствор аммиака (1:1) до изменения окраски раствора из красной в желтую. Во время прибавления аммиака раствор непрерывно перемешивают. Нагревают раствор 1-2 минуты, затем дают осадку отстояться в течение 5 минут и отфильтровывают на фильтр «красная лента». Осадок промывают 3-4 раза декантацией, переносят на фильтр и промывают горячим раствором нитрата аммония, предварительно нейтрализованным аммиаком по метиловому красному. Полноту промывания контролируют раствором нитрата серебра, подкисленным 2 М раствором азотной кислоты. Воронку с фильтром

помещают в сушильный шкаф и слегка подсушивают осадок. Затем фильтр с осадком переносят в доведенный до постоянной массы тигель (при температуре около 1200 °С) и осторожно обугливают. После этого помещают тигель в муфельную печь и прокаливают осадок 1 час при температуре около 1200 °С.

Прокаливание осадка повторяют до получения постоянной массы.

Опыт 2. Определение железа (III)

Железо осаждают в виде водного гидроксида, смещая вправо протолитические реакции добавлением аммиака:



Гидроксид железа прокаливают на горелке при температуре 800 °С до оксида Fe_2O_3 , гравиметрический фактор $F(\text{Fe}) = 0,6994$.

Прокаливание осадка при температуре около 1200 °С может привести к погрешностям определения за счет реакции: $6\text{Fe}_2\text{O}_3 = 4\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{O}_2$.

Если анализируемый раствор содержит железо (II), то его предварительно окисляют азотной кислотой.

Реагенты. Азотная кислота, HNO_3 , 2 М раствор, концентрированная, $\rho = 1,42 \text{ г/см}^3$. Аммиак, NH_3 , раствор 1:1. Нитрат серебра, AgNO_3 , 1%-ный раствор. Соляная кислота, HCl , концентрированная, $\rho = 1,17 \text{ г/см}^3$. Нитрат аммония, NH_4NO_3 , 1%-ный раствор.

Посуда и оборудование. Стакан 250 мл (2 шт.); бюретка 50 мл (1 шт.); воронка стеклянная, $D = 10\text{-}12 \text{ см}$ (1 шт.); фильтр «красная лента» (1 шт.); стеклянная палочка с резиновым наконечником, $L = 30 \text{ см}$ (1 шт.); часовое стекло, $D = 10\text{-}12 \text{ см}$ (1 шт.); мерный цилиндр 10 мл (1шт.); мерный цилиндр 25 мл (1шт.); водяная баня; эксикатор; тигель. Электрическая плитка. Сушильный шкаф. Муфельная печь. Промывалка.

Выполнение определения.

К анализируемому раствору до его разбавления добавляют 5 мл концентрированной HCl и 1-1,5 мл концентрированной HNO_3 , раствор нагревают на водяной бане и слабо кипятят 3-5 минут. Раствор разбавляют до 100 мл и приливают к нему при перемешивании раствор аммиака до появления явного запаха. Дают осадку собраться на дне стакана и фильтруют на фильтр «красная лента». Осадок промывают 3-4 раза декантацией горячим 1%-ным раствором NH_4NO_3 , проверяют на полноту промывания раствором нитрата серебра, подкисленным 2 М раствором азотной кислоты (допустима лишь слабая опалесценция). Воронку с фильтром помещают в сушильный шкаф, подсушивают осадок и переносят фильтр с осадком в тигель, доведенный до постоянной массы. Осторожно обугливают фильтр и прокаливают осадок в муфельной печи.

Прокаливание (по 10-15 минут) повторяют до получения постоянной массы.

Опыт 3. Определение железа и алюминия при совместном присутствии

Реагенты. Азотная кислота, HNO_3 , 2 М раствор, концентрированная, $\rho = 1,42 \text{ г/см}^3$. Соляная кислота, HCl , концентрированная, $\rho = 1,17 \text{ г/см}^3$. Аммиак, NH_3 , раствор 1:1. Нитрат аммония, NH_4NO_3 , 2%-ный раствор. Нитрат серебра, AgNO_3 , 1%-ный раствор. Индикатор метиловый красный, 0,1%-ный раствор в 60%-ном этаноле.

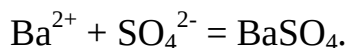
Посуда и оборудование. Стакан 300 мл (2 шт.); бюретка 50 мл (1 шт.); воронка стеклянная, $D = 10\text{-}12 \text{ см}$ (1 шт.); фильтр «красная лента» (1 шт.); стеклянная палочка с резиновым наконечником, $L = 30 \text{ см}$ (1 шт.); часовое стекло, $D = 10\text{-}12 \text{ см}$ (1 шт.); мерный цилиндр 10 мл (1шт.); эксикатор; тигель. Электрическая плитка. Сушильный шкаф. Муфельная печь. Промывалка.

Выполнение определения.

К исследуемому раствору (до его разбавления) добавляют 5 мл концентрированной соляной кислоты и 1-1,5 мл концентрированной азотной кислоты. Раствор нагревают почти до кипения, добавляют несколько капель метилового красного и прибавляют при перемешивании по каплям из бюретки раствор аммиака (1:1) до изменения окраски раствора из красной в желтую (или до появления слабого запаха аммиака). Нагревают раствор с осадком 1-2 минуты, дают осадку собраться на дне и отфильтровывают его на фильтр «красная лента». Осадок промывают 2-3 раза декантацией горячим раствором нитрата аммония, предварительно нейтрализованным аммиаком по метиловому красному. Переносят оставшиеся в стакане частицы осадка и промывают осадок на фильтре. Проверяют полноту промывания раствором нитрата серебра, подкисленным 2 М раствором азотной кислоты. Воронку с фильтром помещают в сушильный шкаф, подсушивают фильтр с осадком и переносят его в доведенный до постоянной массы тигель, осторожно обугливают фильтр, затем прокаливают осадок в муфельной печи при $1000\text{-}1050^\circ\text{C}$. Прокаливание повторяют до получения постоянной массы.

Опыт 4. Определение сульфата.

Определение основано на осаждении SO_4^{2-} ионов раствором BaCl_2 :



Сульфат бария является формой осаждения и гравиметрической формой.

Реагенты. Хлорид бария, BaCl_2 , 10%-ный раствор. Соляная кислота, HCl , концентрированная, $\rho = 1,17 \text{ г/см}^3$. Хлорид аммония, NH_4Cl , 10%-ный раствор. Нитрат серебра, AgNO_3 , 1%-ный раствор.

Посуда и оборудование. Колба мерная 100 мл; пипетка 20 мл (1шт.); дозатор или груша (1шт.); цилиндр 10 мл (1шт.); стакан 100 мл (2 шт.); стакан 300-400 мл (1шт.); стеклянная палочка с резиновым наконечником, $L = 30 \text{ см}$ (1 шт.); воронка стеклянная $D = 10\text{-}12 \text{ см}$ (1 шт.); фильтр «синяя лента»; часовое стекло $D = 10\text{-}12 \text{ см}$ (1 шт.); эксикатор; тигель (1 шт.). Плитка электрическая.

Асбестовая сетка. Сушильный шкаф. Муфельная печь. Промывалка.

Выполнение определения.

Анализируемый раствор, содержащий не более 0,5 г SO_4^{2-} ионов, помещают в мерную колбу вместимостью 100 мл и доводят до метки дистиллированной водой.

Для анализа отбирают аликвоту раствора объемом 20 мл и переносят в стакан вместимостью 300-400 мл. Перед отбором пробы пипетку следует промыть исследуемым раствором. Раствор в стакане разбавляют водой до 150-200 мл, подкисляют концентрированным раствором соляной кислоты (10-15 капель) и прибавляют 10-15 мл 10%-ного раствора хлорида аммония. В другом стакане вместимостью 100 мл готовят раствор осадителя (7-8 мл 10%-ного раствора хлорида бария разбавляют 20 мл воды). Анализируемый раствор и раствор осадителя нагревают почти до кипения на электроплитке с терморегулятором на асбестовой сетке. Снимают стакан и медленно проводят осаждение, приливая по стеклянной палочке отдельными каплями раствор осадителя при постоянном перемешивании раствора; 1-2 мл раствора осадителя необходимо сохранить для проверки полноты осаждения. Растворы оставляют стоять, пока жидкость над осадком не станет прозрачной. Затем проверяют на полноту осаждения: приставляют к стенке стакана палочку так, чтобы нижний конец ее касался стенки стакана немного выше уровня жидкости, и приливают несколько капель оставшегося осадителя, следя за тем, не будет ли помутнения в прозрачном слое жидкости над осадком. Если помутнения не наблюдается, то осаждение закончено. В противном случае дополнительно по каплям вводят осадитель, продолжая нагревание и все время перемешивая раствор. Затем снова проверяют полноту осаждения.

Осадку дают отстояться не менее 2 часов при комнатной температуре. После этого фильтруют через фильтр «синяя лента».

Осадок промывают на фильтре несколько раз дистиллированной водой, сосредоточив его в конусе фильтра, и затем делают пробу на полноту отмывания от хлорид-ионов (капля фильтрата не должна показывать помутнения с раствором нитрата ртути (I) или с нитратом серебра, подкисленным азотной кислотой).

Воронку закрывают чистой бумагой (столбик воды из носика нужно удалить) и ставят в сушильный шкаф на 15-20 минут.

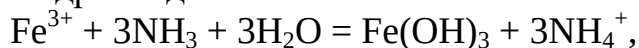
Высушенный фильтр с осадком осторожно вынимают из воронки, загибая края так, чтобы осадок оказался со всех сторон окруженным бумагой, и помещают в предварительно прокаленный до постоянной массы тигель.

Фильтр озоляют при возможно более низкой температуре, не допуская воспламенения. Тигель прокаливают в муфельной печи, достигают полного удаления углерода со стенок тигля, после чего увеличивают температуру нагрева и, когда масса осадка станет белой (или сероватой), тигель с осадком охлаждают в эксикаторе 30-40 минут и взвешивают на аналитических весах. Прокаливание тигля с осадком повторяют до постоянной массы (допустимо расхождение при последовательных взвешиваниях не более чем на 0,0002 г).

Массу SO_4^{2-} в граммах в анализируемом растворе рассчитывают по формуле: $m(\text{SO}_4^{2-}) = m(\text{BaSO}_4) \cdot F \cdot (V_k / V_{\text{п}})$, где $m(\text{BaSO}_4)$ – масса осадка; F – фактор пересчета; $F = M(\text{SO}_4^{2-}) / M(\text{BaSO}_4)$; V_k – объем колбы; $V_{\text{п}}$ – объем пипетки.

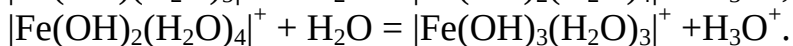
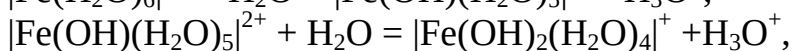
Опыт 5. Отделение железа от магния и определение железа

Отделение железа от магния основано на установлении определенного значения pH раствора ($\text{pH} \approx 5$), при котором железо количественно осаждается в виде гидроксида:



а магний остается в растворе.

Железо осаждают в виде водного гидроксида, смещая вправо протолитические реакции добавлением аммиака:



Форма осаждения $\text{Fe}(\text{OH})_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$. Гравиметрическая форма Fe_2O_3 .

Гидроксид железа прокаливают на горелке при температуре 800°C до оксида Fe_2O_3 , гравиметрический фактор $F(\text{Fe}) = 0,6994$.

Прокаливание осадка при температуре около 1200°C может привести к погрешностям определения за счет реакции: $6\text{Fe}_2\text{O}_3 = 4\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{O}_2$.

Если анализируемый раствор содержит железо (II), то его предварительно окисляют азотной кислотой.

Реагенты. Аммиак, NH_3 , 10%-ный раствор. Нитрат аммония, NH_4NO_3 , 2%-ный раствор. Индикатор метиловый оранжевый, 0,1%-ный раствор. Соляная кислота, HCl , концентрированная, $\rho = 1,17 \text{ г/см}^3$.

Посуда и оборудование. Колба мерная 100 мл (1 шт.); пипетка 20 мл (1 шт.); стакан 300-400 мл (1 шт.); стакан 100 мл (1 шт.); стеклянная палочка с резиновым наконечником, $L = 30 \text{ см}$; воронка стеклянная, $D = 10-12 \text{ см}$; мерный цилиндр (50 мл); часовое стекло, $D = 10-12 \text{ см}$; тигель (1 шт.); эксикатор; фильтр «красная лента». Водяная баня. Сушильный шкаф. Муфельная печь.

Выполнение определения.

Анализируемый раствор, содержащий не более 0,4 г железа, разбавляют в мерной колбе вместимостью 100 мл водой до метки, перемешивают и пипеткой отбирают пробу в стакан вместимостью 300-400 мл. Раствор осторожно нагревают, не давая жидкости закипеть. К горячему раствору прибавляют при перемешивании 10%-ный раствор аммиака, приливая его до слабого запаха, и каплю метилового оранжевого. В конце осаждения индикатор должен окраситься в желтый цвет. Содержимое стакана разбавляют 100 мл горячей воды, перемешивают и оставляют стакан на 3-5 минут на горячей водяной бане для коагуляции осадка $\text{Fe}(\text{OH})_3$, затем быстро фильтруют через фильтр «красная лента» (фильтр на воронке предварительно прогревают, смачивая горячей водой; раствор сливают по

палочке на фильтр, не взмучивая осадка.). Количественно переносят осадок на фильтр; приставшие к стакану и палочке частицы снимают кусочком беззольного фильтра, кладут его на фильтр с осадком и омывают стенки и дно стакана горячей водой.

Осадок промывают 2%-ным раствором NH_4NO_3 , содержащим 3 капли аммиака на 100 мл раствора, до полного удаления хлорид-иона, что устанавливается пробой с нитратом серебра. (Электролиткоагулятор NH_4NO_3 вводят в промывную жидкость, чтобы не допустить пептизации осадка; добавка NH_3 служит для увеличения pH до 5, уменьшающего растворимость осадка.)

Промытый осадок высушивают в сушильном шкафу при 100°C в течение 1 часа (не вынимая фильтра из воронки). Затем помещают фильтр во взвешенный тигель и прокаливают на горелке или в муфельной печи до постоянной массы.

Массу железа (г) рассчитывают по формуле: $m(\text{Fe}) = m(\text{Fe}_2\text{O}_3) \cdot F \cdot (V_{\text{к}} / V_{\text{п}})$, где F – фактор пересчета, $F = 2M(\text{Fe}) / M(\text{Fe}_2\text{O}_3)$; $m(\text{Fe}_2\text{O}_3)$ – масса осадка; $V_{\text{к}}$ – объем колбы; $V_{\text{п}}$ – объем пипетки.

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет им.
М.Акмуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к самостоятельным работам

специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов

дисциплина: МДК 04.01 Технология выполнения работ по профессии «Лаборант химического анализа»

Разработала: Давыдова Г.Х.

Преподаватель Колледжа БГПУ им. М. Акмуллы

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ДОКЛАДА

Регламент устного публичного выступления – не более 10 минут. Искусство устного выступления состоит не только в отличном знании предмета речи, но и в умении преподнести свои мысли и убеждения правильно и упорядоченно, красноречиво и увлекательно. Любое устное выступление должно удовлетворять *трем основным критериям*, которые в конечном итоге и приводят к успеху: это критерий правильности, т.е. соответствия языковым нормам, критерий смысловой адекватности, т.е. соответствия содержания выступления реальности, и критерий эффективности, т.е. соответствия достигнутых результатов поставленной цели. Работу по подготовке устного выступления можно разделить на два основных этапа: докоммуникативный этап (подготовка выступления) и коммуникативный этап (взаимодействие с аудиторией). Работа по подготовке устного выступления начинается с формулировки темы. Лучше всего тему сформулировать таким образом, чтобы ее первое слово обозначало наименование полученного в ходе выполнения проекта научного результата (например, «Технология изготовления...», «Модель развития...», «Система управления...», «Методика выявления...» и пр.). Тема выступления не должна быть перегруженной, нельзя "объять необъятное", охват большого количества вопросов приведет к их беглому перечислению, к декларативности вместо глубокого анализа. Неудачные формулировки – слишком длинные или слишком краткие и общие, очень банальные и скучные, не содержащие проблемы, оторванные от дальнейшего текста и т.д. Само выступление должно состоять из трех частей – вступления (10-15% общего времени), основной части (60-70%) и заключения (20-25%). Вступление включает в себя представление авторов (фамилия, имя отчество, при необходимости место учебы/работы, статус), название доклада, расшифровку подзаголовка с целью точного определения содержания выступления, четкое определение стержневой идеи. Стержневая идея проекта понимается как основной тезис, ключевое положение. Стержневая идея дает возможность задать определенную тональность выступлению. Сформулировать основной тезис означает ответить на вопрос, зачем говорить (цель) и о чем говорить (средства достижения цели). Требования к основному тезису выступления:

- фраза должна утверждать главную мысль и соответствовать цели выступления;
- суждение должно быть кратким, ясным, легко удерживаться в кратковременной памяти;
- мысль должна пониматься однозначно, не заключать в себе противоречия.

В речи может быть несколько стержневых идей, но не более трех. Самая частая ошибка в начале речи – либо извиняться, либо заявлять о своей неопытности. Результатом вступления должны быть заинтересованность слушателей, внимание и расположенность к презентатору и будущей теме. К аргументации в пользу стержневой идеи доклада можно привлекать фото-,

видеофрагменты, аудиозаписи, фактологический материал. Цифровые данные для облегчения восприятия лучше демонстрировать посредством таблиц и графиков, а не злоупотреблять их зачитыванием. Лучше всего, когда в устном выступлении количество цифрового материала ограничено, на него лучше ссылаться, а не приводить полностью, так как обилие цифр скорее утомляет слушателей, нежели вызывает интерес. План развития основной части должен быть ясным. Должно быть отобрано оптимальное количество фактов и необходимых примеров. В научном выступлении принято такое употребление форм слов: чаще используются глаголы настоящего времени во «вневременном» значении, возвратные и безличные глаголы, преобладание форм 3-го лица глагола, форм несовершенного вида, используются неопределенно-личные предложения. Перед тем как использовать в своей презентации корпоративный и специализированный жаргон или термины, вы должны быть уверены, что аудитория поймет, о чем вы говорите. Если использование специальных терминов и слов, которые часть аудитории может не понять, необходимо, то постарайтесь дать краткую характеристику каждому из них, когда употребляете их в процессе презентации впервые. Самые частые ошибки в основной части доклада - выход за пределы рассматриваемых вопросов, перекрывание пунктов плана, усложнение отдельных положений речи, а также перегрузка текста теоретическими рассуждениями, обилие затронутых вопросов (декларативность, бездоказательность), отсутствие связи между частями выступления, несоразмерность частей выступления (затянутое вступление, скомканность основных положений, заключения).

В заключении необходимо сформулировать выводы, которые следуют из основной идеи (идей) выступления. Правильно построенное заключение способствует хорошему впечатлению от выступления в целом. В заключении имеет смысл повторить стержневую идею и, кроме того, вновь (в кратком виде) вернуться к тем моментам основной части, которые вызвали интерес слушателей. Закончить выступление можно решительным заявлением. Вступление и заключение требуют обязательной подготовки, их труднее всего создавать на ходу. Психологи доказали, что лучше всего запоминается сказанное в начале и в конце доклада ("закон края"), поэтому вступление должно привлечь внимание слушателей, заинтересовать их, подготовить к восприятию темы, ввести в нее (не вступление важно само по себе, а его соотнесение с остальными частями), а заключение должно обобщить в сжатом виде все сказанное, усилить и сгустить основную мысль, оно должно быть таким, "чтобы слушатели почувствовали, что дальше говорить нечего" (А.Ф. Кони). В ключевых высказываниях следует использовать фразы, программирующие заинтересованность. Вот некоторые обороты, способствующие повышению интереса: - «Это Вам позволит...» - «Благодаря этому вы получите...» - «Это позволит избежать...» - «Это повышает Ваши...» - «Это дает Вам дополнительно...» - «Это делает вас...» - «За счет этого вы можете...»

После подготовки текста / плана выступления полезно проконтролировать себя вопросами:

- Вызывает ли мое выступление интерес?
- Достаточно ли я знаю по данному вопросу, и имеется ли у меня достаточно данных?
- Смогу ли я закончить выступление в отведенное время?
- Соответствует ли мое выступление уровню моих знаний и опыту?

При подготовке к выступлению необходимо выбрать способ выступления: устное изложение с опорой на конспект (опорой могут также служить заранее подготовленные слайды) или чтение подготовленного текста. Отметим, однако, что чтение заранее написанного текста значительно уменьшает влияние выступления на аудиторию. Запоминание написанного текста заметно сковывает выступающего и привязывает к заранее составленному плану, не давая возможности откликаться на реакцию аудитории. Общеизвестно, что бесстрастная и вялая речь не вызывает отклика у слушателей, какой бы интересной и важной темы она ни касалась. И наоборот, иной раз даже не совсем складное выступление может затронуть аудиторию, если оратор говорит об актуальной проблеме, если аудитория чувствует компетентность выступающего. Яркая, энергичная речь, отражающая увлеченность оратора, его уверенность, обладает значительной внушающей силой.

Во время выступления важно постоянно контролировать реакцию слушателей. Внимательность и наблюдательность в сочетании с опытом позволяют оратору уловить настроение публики. Возможно, рассмотрение некоторых вопросов придется сократить или вовсе отказаться от них. Часто удачная шутка может разрядить атмосферу. После выступления нужно быть готовым к ответам на возникшие у аудитории вопросы.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВЛЕНИЮ РЕФЕРАТА

Внеаудиторная самостоятельная работа в форме реферата является индивидуальной самостоятельно выполненной работой студента.

Реферат, как правило, должен содержать следующие структурные элементы:

1. титульный лист;
2. содержание;
3. введение;
4. основная часть;
5. заключение;
6. список использованных источников;
7. приложения (при необходимости).

Примерный объем в машинописных страницах составляющих реферата представлен в таблице.

Наименование частей реферата	Количество страниц
Титульный лист	1
Содержание (с указанием страниц)	1
Введение	2
Основная часть	10-15
Заключение	1-2
Список использованных источников	1-2
Приложения	Без ограничений

Главы основной части реферата могут носить теоретический, методологический и аналитический характер. Обязательным для реферата является логическая связь между главами и последовательное развитие основной темы на протяжении всей работы, самостоятельное изложение материала, аргументированность выводов. Также обязательным является наличие в основной части реферата ссылок на использованные источники. Изложение необходимо вести от третьего лица («Автор полагает...») либо использовать безличные конструкции и неопределенно-личные предложения («На втором этапе исследуются следующие подходы...», «Проведенное исследование позволило доказать...» и т.п.). В заключении логически последовательно излагаются выводы, к которым пришел студент в результате выполнения реферата. Заключение должно кратко характеризовать решение всех поставленных во введении задач и достижение цели реферата. Список использованных источников является составной частью работы и отражает степень изученности рассматриваемой проблемы. Количество источников в списке определяется студентом самостоятельно, для реферата их рекомендуемое количество от 5 до 10. При этом в списке обязательно должны присутствовать источники, изданные в последние 3 года, а также ныне действующие нормативно-правовые акты, регулирующие отношения, рассматриваемые в реферате. В приложения следует относить

вспомогательный материал, который при включении в основную часть работы загромождает текст (таблицы вспомогательных данных, инструкции, методики, формы документов и т.п.).

Оформление реферата

При выполнении внеаудиторной самостоятельной работы в виде реферата необходимо соблюдать следующие требования:

- на одной стороне листа белой бумаги формата А-4
- размер шрифта - 12; Times New Roman, цвет - черный
- междустрочный интервал - полуторный
- поля на странице – размер левого поля – 2 см, правого – 1 см, верхнего - 2 см, нижнего – 2 см.
- отформатировано по ширине листа
- на первой странице необходимо изложить план (содержание) работы.
- в конце работы необходимо указать источники использованной литературы.

Список использованных источников должен формироваться в алфавитном порядке по фамилии авторов. Литература обычно группируется в списке в такой последовательности:

1. законодательные и нормативно-методические документы и материалы;
2. специальная научная отечественная и зарубежная литература (монографии, учебники, научные статьи и т.п.);
3. статистические, инструктивные и отчетные материалы предприятий, организаций и учреждений.

Включенная в список литература нумеруется сплошным порядком от первого до последнего названия. По каждому литературному источнику указывается: автор (или группа авторов), полное название книги или статьи, место и наименование издательства (для книг и брошюр), год издания; для журнальных статей указывается наименование журнала, год выпуска и номер. По сборникам трудов (статей) указывается автор статьи, ее название и далее название книги (сборника) и ее выходные данные. Приложения следует оформлять как продолжение реферата на его последующих страницах. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы. Вверху страницы справа указывается слово "Приложение" и его номер. Приложение должно иметь заголовок, который располагается по центру листа отдельной строкой и печатается прописными буквами. Приложения следует нумеровать порядковой нумерацией арабскими цифрами. На все приложения в тексте работы должны быть ссылки. Располагать приложения следует в порядке появления ссылок на них в тексте.

Критерии оценки реферата

Срок сдачи готового реферата определяется утвержденным графиком. В случае отрицательного заключения преподавателя студент обязан доработать или переработать реферат. Срок доработки реферата устанавливается руководителем с учетом сущности замечаний и объема необходимой доработки. Реферат оценивается по системе: Оценка "отлично" выставляется за реферат, который носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенный материал, с соответствующими обоснованными выводами.

Оценка "хорошо" выставляется за грамотно выполненный во всех отношениях реферат при наличии небольших недочетов в его содержании или оформлении. Оценка "удовлетворительно" выставляется за реферат, который удовлетворяет всем предъявляемым требованиям, но отличается поверхностно, в нем просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные выводы. Оценка "неудовлетворительно" выставляется за реферат, который не носит исследовательского характера, не содержит анализа источников и подходов по выбранной теме, выводы носят декларативный характер. Студент, не представивший в установленный срок готовый реферат по дисциплине учебного плана или представивший реферат, который был оценен на «неудовлетворительно», считается имеющим академическую задолженность и не допускается к сдаче экзамена по данной дисциплине.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ПРЕЗЕНТАЦИЙ

Электронная презентация – электронный документ, представляющий собой набор слайдов, предназначенных для демонстрации проделанной работы. Целью презентации является визуальное представление замысла автора, максимально удобное для восприятия. Электронная презентация должна показать то, что трудно объяснить на словах.

Схема презентации:

1. титульный слайд (соответствует титульному листу работы);
2. цели и задачи работы;
3. общая часть;
4. защищаемые положения (*для магистерских диссертаций*);
5. основная часть;
6. выводы;
7. благодарности (выражается благодарность аудитории за внимание).

Требования к оформлению слайдов

Титульный слайд

Презентация начинается со слайда, содержащего название работы (доклада) и имя автора. Эти элементы обычно выделяются более крупным шрифтом, чем основной текст презентации. В качестве фона первого слайда можно использовать рисунок или фотографию, имеющую непосредственное отношение к теме презентации, однако текст поверх такого изображения должен читаться очень легко. Подобное правило соблюдается и для фона остальных слайдов. Тем не менее, монотонный фон или фон в виде мягкого градиента смотрятся на первом слайде тоже вполне эффектно.

Общие требования

Средний расчет времени, необходимого на презентацию ведется исходя из количества слайдов. Обычно на один слайд необходимо не более двух-трех минут.

Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда) – например, растянув рисунки.

Дизайн должен быть простым и лаконичным.

Каждый слайд должен иметь заголовок.

Оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части.

Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе, и т.д.

Оформление заголовков

Назначение заголовка – однозначное информирование аудитории о содержании слайда. В заголовке нужно указать основную мысль слайда.

Все заголовки должны быть выполнены в едином стиле (цвет, шрифт, размер, начертание).

Текст заголовков должен быть размером 24 – 36 пунктов.

Точку в конце заголовков не ставить.

Содержание и расположение информационных блоков на слайде

Информационных блоков не должно быть слишком много (3-6).

Рекомендуемый размер одного информационного блока — не более 1/2 размера слайда.

Желательно присутствие на странице блоков с разнотипной информацией (текст, графики, диаграммы, таблицы, рисунки), дополняющей друг друга.

Ключевые слова в информационном блоке необходимо выделить.

Информационные блоки лучше располагать горизонтально, связанные по смыслу блоки — слева направо.

Наиболее важную информацию следует поместить в центр слайда.

Логика предъявления информации на слайдах в презентации должна соответствовать логике ее изложения.

Выбор шрифтов

Для оформления презентации следует использовать стандартные, широко распространенные шрифты, такие как Arial, Tahoma, Verdana, Times New Roman, Calibri и др.

Размер шрифта для информационного текста — 18-22 пункта. Шрифт менее 16 пунктов плохо читается при проекции на экран, но и чрезмерно крупный размер шрифта затрудняет процесс беглого чтения. При создании слайда необходимо помнить о том, что резкость изображения на большом экране обычно ниже, чем на мониторе. Прописные буквы воспринимаются тяжелее, чем строчные. Жирный шрифт, курсив и прописные буквы используйте только для выделения.

Цветовая гамма и фон

Слайды могут иметь монотонный фон или фон-градиент.

Для фона желательно использовать цвета пастельных тонов.

Цветовая гамма текста должна состоять не более чем из двух-трех цветов.

Назначив каждому из текстовых элементов свой цвет (например: заголовки -зеленый, текст –черный и т.д.), необходимо следовать такой схеме на всех слайдах.

Необходимо учитывать сочетаемость по цвету фона и текста. Белый текст на черном фоне читается плохо.

Стиль изложения

Следует использовать минимум текста. Текст не является визуальным средством.

Ни в коем случае не стоит стараться разместить на одном слайде как можно больше текста. Чем больше текста на одном слайде вы предложите аудитории, тем с меньшей вероятностью она его прочитает.

Рекомендуется помещать на слайд только один тезис. Распространенная ошибка – представление на слайде более чем одной мысли.

Старайтесь не использовать текст на слайде как часть вашей речи, лучше поместить туда важные тезисы, акцентируя на них внимание в процессе своей речи. Не переписывайте в презентацию свой доклад. Демонстрация презентации на экране – вспомогательный инструмент, иллюстрирующий вашу речь.

Следует сокращать предложения. Чем меньше фраза, тем она быстрее усваивается.

Текст на слайдах лучше форматировать по ширине.

Если возможно, лучше использовать структурные слайды вместо текстовых. В структурном слайде к каждому пункту добавляется значок, блок-схема, рисунок – любой графический элемент, позволяющий лучше запомнить текст.

Следует избегать эффектов анимации текста и графики, за исключением самых простых, например, медленного исчезновения или возникновения полосами, но и они должны применяться в меру. В случае использования анимации целесообразно выводить информацию на слайд постепенно. Пусть слова и картинки появляются параллельно вашей «озвучке».

Оформление графической информации, таблиц и формул

Рисунки, фотографии, диаграммы, таблицы, формулы призваны дополнить текстовую информацию или передать ее в более наглядном виде.

Желательно избегать в презентации рисунков, не несущих смысловой нагрузки, если они не являются частью стилевого оформления.

Цвет графических изображений не должен резко контрастировать с общим стилевым оформлением слайда.

Иллюстрации и таблицы должны иметь заголовки.

Иллюстрации рекомендуется сопровождать пояснительным текстом.

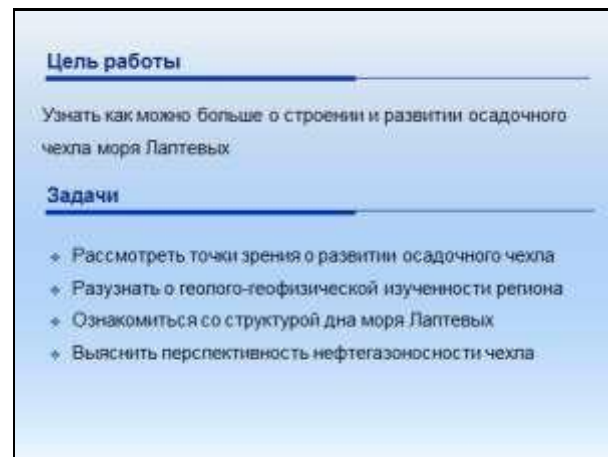
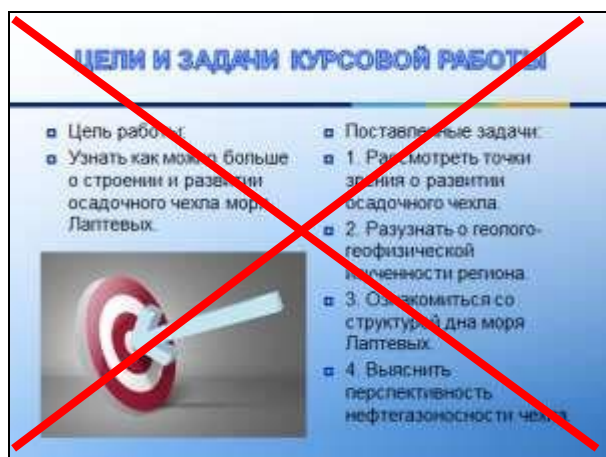
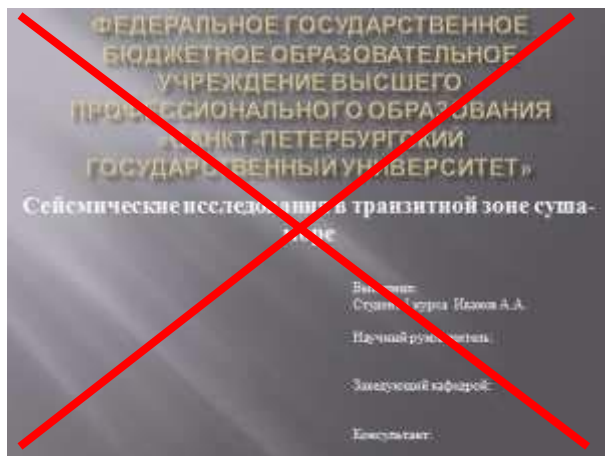
Иллюстрации, таблицы, формулы, позаимствованные из работ, не принадлежащих автору, должны иметь ссылки.

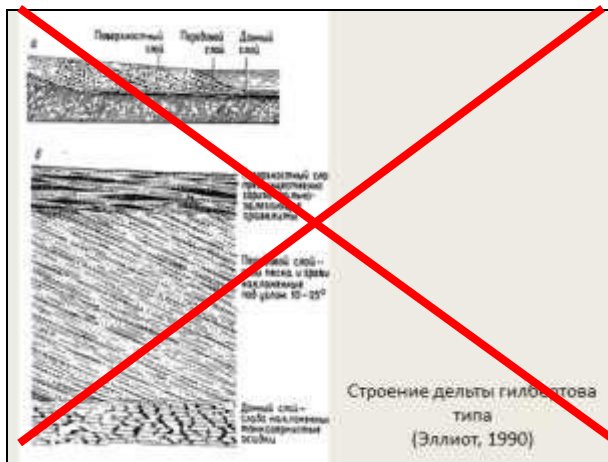
Используя формулы желательно не отображать всю цепочку решения, а оставить общую форму записи и результат. На слайд выносятся только самые главные формулы, величины, значения.

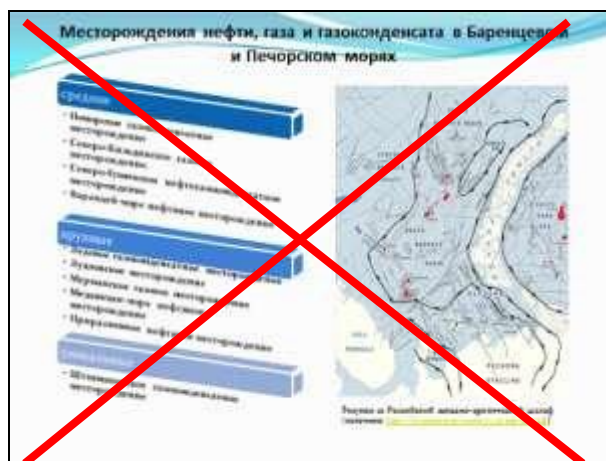
После создания и оформления презентации необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление. Проверить, как будет

выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране) и сколько времени потребуется на её показ.

Примеры оформления слайдов









Правила оформления лабораторной или практической работы

1) Записать название, номер и тему лабораторной (практической) работы.

Пример:

Лабораторная (практическая) работа № 1.

Тема: «Химические явления».

2) Ознакомьтесь самостоятельно с целями работы и списком оборудования и реактивов.

Пример:

Цели работы: Овладение умениями проведения химических опытов, с соблюдением правил техники безопасности; закрепление знаний о химических и физических явлениях.

Реактивы: медная проволока – Cu, порошок серы – S, порошок железа – Fe, раствор хлорида меди (II) – CuCl₂, очищенный гвоздь – Fe.

Оборудование: держалка, спиртовка, бумага, магнит, штатив с пробирками.

3) Запишите номер и название опыта. Самостоятельно определите его цель и содержание эксперимента.

Пример:

Опыт № 1

Прокалить, увидеть образование (или нет) нового вещества.

4) Проведите запланированный эксперимент, и кратко запишите все, что вы делали и что при этом наблюдали, то есть опишите условия протекания и признаки химических реакций.

Пример:

Что делали? *Накалили в пламени медную проволоку. Затем держалкой счистили на бумагу образовавшийся черный налет.*

Что наблюдали? *Увидели образование черного налета на медной проволоке.*

5) Напишите уравнение реакций, которые вы провели. Если в ходе опыта протекало несколько химических реакций, для каждой запишите уравнение. Не забудьте расставить коэффициенты.

Пример:

Запись уравнений химических реакций $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$

6) Сделайте вывод после каждого опыта (или работы). Напомним: повторное описание своих действий или наблюдений не может считаться выводом.

Пример:

Вывод: *При образовании нового вещества происходит химическое явление.*

В конце занятия преподаватель оценивает лабораторную или практическую работу определенной суммой баллов (по пятибалльной системе) и ставит итоговую оценку, учитывая при этом следующие характеристики:

- 1) проведение эксперимента;
- 2) соблюдение правил техники безопасности;
- 3) оформление работы.

Требования к оформлению лабораторной или практической работы

На обложке тетради необходимо указать фамилию, имя обучающегося, номер группы, наименование предмета.

Лабораторная или практическая работа должна быть выполнена в ученической тетраде разборчивым подчерком, грамотно.

Работа должна быть написана разборчиво, четко, без сокращений слов и через строчку /тетрадь в клетку/, без указания химических знаков в тексте.

Для замечаний преподавателя с правой стороны листа следует оставлять поля.