

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акмуллы
Колледж

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов
специальности 49.02.01 Физическая культура
ОП.01 Безопасность жизнедеятельности

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

№	Тема	Ко л- во час ов	Вид работы	Инструктаж	Форма контроля
1	2	3	4	5	6
1	Общие сведения о чрезвычайных ситуациях	2	Практические занятия: проведение ролевой игры по организации и проведению чрезвычайной ситуации мирного времени.	Изучить тему о ЧС	Устное сообщение (3-5 мин.)
2	Чрезвычайные ситуации мирного времени: природного и техногенного характера.	4	Практические занятия: чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера.	Изучить тему ГО	Устное сообщение (3-5 мин.)
3	Назначение и задачи гражданской обороны	2	Практические занятия: ориентировочная оценка класса опасности токсичных веществ и их ВДК расчетными методами, определение класса токсичности промышленных отходов расчетными методами	Изучение темы: Защита населения в ЧС	Защита доклада
4	Организация защиты и жизнеобеспечения населения в чрезвычайных ситуациях	2	Практические занятия: оказание первой помощи при поражении ОВ, отработка нормативов по средствам индивидуальной защиты (СИЗ).	Изучить тему	Устное сообщение (3-5 мин.)
5	Основы обороны государства	10	Практические занятия: национальные интересы РФ в экономических и политических сферах	Изучение темы: Оборона государства	Показ и защита презентации
6	Основные виды вооружения РФ	10	Практические занятия: назначение, устройство АК – 74 (автомата Калашникова).	Изучение темы	Устное сообщение (5-8 мин.) Показ презентации
8	Виды и рода войск Вооружённых Сил РФ, их состав и предназначение	14	Практические занятия: основные функции Вооружённых Сил РФ	Изучение темы	Устное сообщение (5-8 мин.) Показ презентации

9	Здоровье человека и общества	4	Практические занятия: виды перевязок, оказание первой медицинской помощи при различных видах травм.	Изучение темы: Оказание первой помощи пострадавшим	Устное сообщение (4-5 мин.) Защита доклада

Литература

1. Косолапова, Н. В. Безопасность жизнедеятельности / Н. В. Косолапова, Н.А. Прокопенко Е.Л. Побежимова . – Москва : ИЦ «Академия», 2015. – 288 с.
2. Сапронов Ю.Г. Безопасность жизнедеятельности – М.:Академия, 2017.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акмуллы
Колледж

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к практическим занятиям студентов
специальности 49.02.01 Физическая культура
ОП.02 Педагогика

Разработал: А.Р. Мукадасова,
преподаватель Колледжа БГПУ им. М.Акмуллы

Практическая работа № 1

Педагогика и её роль в жизни общества

Цель: сформировать представление о педагогике как науке, её структуре и месте среди других наук о человеке; познакомиться с понятийным аппаратом педагогики как целостной системой; заложить умение анализировать, сопоставлять, сравнивать основные понятия педагогической науки.

ХОД ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1. Вводная часть (объявление темы, целей, задач).

2. Инструктаж (объяснение преподавателем алгоритма выполнения практического задания)

1. Изучить теоретический материал по теме практического занятия

2. Пользуясь конспектом составить лист сжатия информации по заданной теме

3. Практическая работа (выполнение студентами предложенного варианта практического задания)

Подготовьте информационный материал о педагогических взглядах любого педагога прошлого, чьи педагогические идеи наиболее близки Вам.

4. Контроль хода выполнения практического задания и последующая оценка

Приложение: учебное пособие

Практическая работа № 2

Составление структурной схемы «Система образования в России»

Цель: научиться составлять и оформлять структурные схемы по заданной теме

Педагогические издания: газеты и журналы

ХОД ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1. Вводная часть (объявление темы, целей, задач).

2. Инструктаж (объяснение преподавателем алгоритма выполнения практического задания)

1. Изучить теоретический материал по теме практического занятия
2. Пользуясь учебным пособием оформить структурные схемы

3. Практическая работа (выполнение студентами предложенного варианта практического задания)

Составление структурной схемы «Система образования в России»

4. Контроль хода выполнения практического задания и последующая оценка.

Приложение: учебное пособие

Практическая работа № 3

Составления словаря педагогических понятий

Цель: научиться составлять и оформлять словарь педагогических понятий:

- Б.М.Бим-Бад Педагогический энциклопедический словарь - Научное издательство «Большая российская энциклопедия» Москва 2010

- Педагогические журналы: «Физкультура в школе»

- «Занимательная педагогика народов России»

- «Педагогика»

- «Воспитание школьников»

ХОД ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1. Вводная часть (объявление темы, целей, задач).

2. Инструктаж (объяснение преподавателем алгоритма выполнения практического задания или лабораторной работы)

1. Изучить теоретический материал по теме практического занятия
2. Пользуясь учебными пособиями и дополнительной литературой составить словарь педагогических понятий по заданной теме

3. Практическая работа (выполнение студентами предложенного варианта практического задания)

Оформление словаря педагогических понятий

4. Контроль хода выполнения практического задания и последующая оценка.

Приложение: учебное пособие, педагогические издания

Практическая работа № 4

Изучение типового Положения общеобразовательной организации

Цель: изучить содержание типового Положения любой общеобразовательной организации (школа, лицей, гимназия) города Уфы.

Типовое Положение общеобразовательной школы города Уфы

ХОД ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1. Вводная часть (объявление темы, целей, задач).

2. Инструктаж (объяснение преподавателем алгоритма выполнения практического задания)

1. Изучить теоретический материал по теме практического занятия

2. Приведите примеры Типовых Положений разных общеобразовательных организаций города Уфы и дайте анализ.

3. Практическая работа (выполнение студентами предложенного варианта практического задания)

Изучение Типового Положения любой общеобразовательной организации города Уфы.

4. Контроль хода выполнения практического задания и последующая оценка.

Приложение: типовое положение

Практическая работа № 5

Знакомство с программой опытно-экспериментальной работы любой школы города Уфы

Цель: научиться проводить исследование в профессиональном развитии мастера профессионального обучения

ХОД ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1. Вводная часть (объявление темы, целей, задач).

2. Инструктаж (объяснение преподавателем алгоритма выполнения практического задания)

1. Ознакомьтесь с программой опытно-экспериментальной работы любой школы города Уфы. Такую программу можно найти на сайте школы.

2. Определите, какая проблема решалась в ходе экспериментальной работы. В чем заключалась гипотеза? Какие получены результаты?

3. Аргументируйте свои ответы.

4. Обратите внимание на то, что вы утверждаете; какие доводы поддерживают ваше утверждение; какие факты поддерживают ваши доводы; какие возражения вы признаете и как отвечаете на них.

3. Практическая работа (выполнение студентами предложенного варианта практического задания)

Знакомство с программой опытно-экспериментальной работы любой школы города Уфы.

Контроль хода выполнения практического задания и последующая оценка.

Приложение: интернет-сайт любой школы города Уфы

Практическая работа № 6

Изучение основных документов, раскрывающие приоритеты развития общего образования в нашей стране

Цель: изучить основные документы развития системы образования в нашей стране

ХОД ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1. Вводная часть (объявление темы, целей, задач).

2. Инструктаж (объяснение преподавателем алгоритма выполнения практического задания или лабораторной работы)

1. Проанализируйте основные документы, раскрывающие приоритеты развития российского образования в нашей стране.

2. Найдите аргументы, доказывающие значимость выделенных приоритетов для развития нашей страны.

3. Сформулируйте требования, которым, на ваш взгляд, должен соответствовать учитель в условиях возрастания значимости образования.

4. Обсудите ваши аргументы и предложения на практическом занятии (семинаре)

3. Практическая работа (выполнение студентами предложенного варианта практического задания)

Изучение основных документов, раскрывающие приоритеты развития общего образования в нашей стране

Контроль хода выполнения практического задания и последующая оценка.

Приложение: документы развития общего образования в России

Практическая работа № 7

Характеристика процесса обучения как взаимодействие субъектов

Цель: научиться выявлять особенности процесса обучения и строить свое взаимодействие с учениками

ХОД ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1. Вводная часть (объявление темы, целей, задач).

2. Инструктаж (объяснение преподавателем алгоритма выполнения практического задания)

1. Вернитесь к характеристике сущности педагогического процесса, где педагогический процесс определяется как целенаправленный процесс содействия образованию, воспитанию и развитию человека, осуществляемый путем адаптации культурного опыта человечества в культурный опыт ученика в специально организованных педагогических условиях.

2. Попробуйте, опираясь на собственный ученический опыт, выявить те особенности процесса обучения, которые способствовали вашему развитию.

3. Вспомните, каким образом строил свое взаимодействие с учениками ваш любимый учитель.

4. Подберите несколько фотографий, запечатлевших фрагменты школьных уроков, моменты взаимодействия учителя и ученика, учеников между собой на уроке.

Что вы можете сказать об учащих, школе, изображенных на фотографии? По каким внешним проявлениям вы сможете сделать заключение о том, интересно ли школьникам на этом уроке?

3. Практическая работа (выполнение студентами предложенного варианта практического задания)

Контроль хода выполнения практического задания и последующая оценка.

Приложение: наблюдения из педагогической практики

Практическая работа № 8

Разработка индивидуального образовательного маршрута

Цель: научиться составлять схему индивидуального образовательного маршрута

ХОД ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1. Вводная часть (объявление темы, целей, задач).

2. Инструктаж (объяснение преподавателем алгоритма выполнения практического задания)

1. Ознакомьтесь с фрагментом образовательной программы школы, в котором охарактеризованы возможности, предоставляемые школой для построения учеником индивидуального образовательного маршрута.

(Фрагмент образовательной программы прилагается)

Из чего складывается образовательный маршрут ученика?

2. Обоснуйте, какие условия могут быть созданы в школе для построения учениками индивидуальных образовательных маршрутов.

3. Вспомните, какие возможности для построения индивидуального образовательного маршрута были созданы в той школе, которую вы окончили.

4. Составьте схему своего индивидуального образовательного маршрута, когда вы были учеником школы.

3. Практическая работа (выполнение студентами предложенного варианта практического задания)

Контроль хода выполнения практического задания и последующая оценка.

Приложение: фрагмент образовательной программы

Практическая работа № 9

Решение реальной педагогической задачи по выбору приемов, методов и средств обучения

Цель: научиться выбирать один из мотивов учения и обосновывать выбор образовательной технологии

ХОД ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1. Вводная часть (объявление темы, целей, задач).

2. Инструктаж (объяснение преподавателем алгоритма выполнения практического задания)

1. Представьте реальную педагогическую задачу: цель учителя заключается в формировании интереса к новому материалу, а у учеников разная мотивация, например (хочу больше знать; нравится узнавать новое; люблю мыслить, думать, соображать; нравится учиться по предмету; заставляют родители; чтобы подготовиться к будущей профессии; на уроках по предмету интересно; хочу быть первым учеником;

хочу получать хорошие оценки; в наше время учатся все; хочу избежать плохих отметок и неприятностей; незнайкой быть нельзя.)

2. Выберите один из мотивов учения и обоснуйте выбор образовательной технологии, воспользовавшись учебными пособиями по образовательным технологиям

3. Попробуйте объединить представленные мотивы в более крупные группы. Будут ли отличаться технологии работы учителя с учащимися разных групп? Почему?

Можно ли найти технологию, которая способствовала бы достижению поставленной учителем цели?

4. Обсудите на семинаре предложенное вами обоснование выбора той или иной технологии обучения.

3. Практическая работа (выполнение студентами предложенного варианта практического задания)

Контроль хода выполнения практического задания и последующая оценка.

Приложение: реальные педагогические задачи

Практическая работа № 10

Оценка результатов обучения

Цель: научиться подбирать информацию о методах оценки индивидуального прогресса обучающихся

ХОД ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1. Вводная часть (объявление темы, целей, задач).

2. Инструктаж (объяснение преподавателем алгоритма выполнения практического задания)

1. Прочтите фрагмент текста об оценке индивидуального прогресса ученика

2. Подберите информацию о методах оценки индивидуального прогресса, используемых педагогами разных школ.

3. Подготовьте выступление на семинаре

3. Практическая работа (выполнение студентами предложенного варианта практического задания)

Контроль хода выполнения практического задания и последующая оценка.

Приложение: фрагмент текста об оценке индивидуального прогресса обучающегося.

Практическая работа № 11

Определение целей воспитания в зависимости от социокультурных условий

Цель: научиться проводить опрос по заданной теме

Педагогические издания:

-«Воспитание школьников»

- «Семья и школа»

ХОД ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1. Вводная часть (объявление темы, целей, задач).

2. Инструктаж (объяснение преподавателем алгоритма выполнения практического задания)

1. Проведите опрос: попросите ваших родителей, педагогов вашей школы, преподавателей, которые работают с вами, знакомых и друзей ответить на вопрос: «Как вы определите воспитание в современных условиях?»

Проанализируйте полученные ответы по следующим примерным вопросам:

Какие слова и словосочетания используют при ответе на вопрос респонденты?

Какие слова в каждом определении являются ключевыми (наиболее важными для понимания)?

Сколько раз повторяются ключевые слова во всех ответах?

Каков рейтинг ключевых слов (порядковое место по количеству повторов, если расположить результаты по убыванию)?

Совпадают ли наиболее часто встречающиеся ответы с вашим представлением о воспитании?

2. Приведите аргументы «за» и «против» вашей позиции

3. Обратите внимание на то, что вы утверждаете; какие доводы поддерживают ваше утверждение; какие факты поддерживают ваши доводы; какие возражения вы признаете и как отвечаете на них.

3. Практическая работа (выполнение студентами предложенного варианта практического задания)

Контроль хода выполнения практического задания и последующая оценка.

Приложение: метод педагогического исследования – опрос.

Практическая работа № 12

Изучение методики проведения коллективного творческого дела (КТД)

Цель: ознакомиться с методикой проведения коллективного творческого дела (КТД), используя следующие книги:

Иванов И.П. Воспитывать коллективистов.-М.,1982;

Иванов И.П. Энциклопедия коллективных творческих дел.-М.,1989;

Иванов И.П. Методика коммунарского воспитания. –М.,1990

а также другие источники по рекомендации преподавателя

ХОД ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1. Вводная часть (объявление темы, целей, задач).

2. Инструктаж (объяснение преподавателем алгоритма выполнения практического задания)

1. Ознакомьтесь с методикой проведения коллективного творческого дела (КТД)

2. Разработайте по технологии КТД проект проведения видеоконференцсвязи (или путешествие во времени) с представителями

молодежных объединений, организаций или движений, которые действуют или действовали в городе Уфа(родном селе, школе). Используйте различные источники информации.

3. Обратите внимание на ценностные основы деятельности, традиции, характер взаимоотношений в сообществе, основные направления деятельности, которой они занимаются. Соответствуют ли цели-ценности этих сообществ их деятельности и отношениям с окружающим миром? Что могут предложить эти сообщества молодому человеку? Что привлекает молодежь к участию в этих объединениях или движениях?

4. Подберите несколько фотографий, запечатлевших фрагменты школьных уроков, моменты взаимодействия учителя и ученика, учеников между собой на уроке.

Что вы можете сказать об учащих, школе, изображенных на фотографии? По каким внешним проявлениям вы сможете сделать заключение о том, интересно ли школьникам на этом уроке?

3. Практическая работа (выполнение студентами предложенного варианта практического задания)

Контроль хода выполнения практического задания и последующая оценка.

Приложение: педагогическая литература.

Практическая работа № 13

Диагностика ценностных ориентаций учащихся

Цель: прокомментировать приведенные исследовательские данные о ценностях современных школьников

ХОД ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1. Вводная часть (объявление темы, целей, задач).

2. Инструктаж (объяснение преподавателем алгоритма выполнения практического задания)

1. Прокомментируйте приведенные исследовательские данные, выскажите свое мнение о ценностях современных школьников.

2. Обратите внимание на то, что вы утверждаете; какие доводы поддерживают ваше утверждение; какие факты поддерживают ваши доводы; какие возражения вы признаете и как отвечаете на них.

3. Составьте коллаж из вырезанных картинок, рисунков, фраз, цитат, слов, букв и т.п., который бы давал наглядное представление о какой-либо ценности как основе содержания воспитания в «идеальной» на ваш взгляд, школе. Отрадите в любых символических картинках, надписях, моделях, изображениях цели такой школы, содержание ее деятельности, взаимоотношения педагогов и воспитанников, события и традиции, которые будут способствовать присвоению этой базовой ценности школьниками.

4. Проведите экспертизу работ друг друга по оценке содержания коллажей, не забудьте дать оценку общего впечатления от продуктов вашей работы.

3. Практическая работа (выполнение студентами предложенного варианта практического задания)

Контроль хода выполнения практического задания и последующая оценка.

Приложение: исследовательские данные.

Практическая работа № 14

Оценка результатов воспитания

Цель: дать анализ словосочетанию «воспитанный человек» на примере сочинений А.П.Чехова

Чехов А.П. Собр. Соч. в 12 т. Т.11-М.,1956 С.83-84

ХОД ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1. Вводная часть (объявление темы, целей, задач).

2. Инструктаж (объяснение преподавателем алгоритма выполнения практического задания)

1. Ознакомьтесь с мнением А.П.Чехова о «воспитанных людях»
2. У Вас не возникло желание поспорить с Антоном Павловичем?
3. Проведите дискуссию на тему «Что такое сегодня «человек воспитанный?»»
4. Полученные результаты необходимо измерить, зафиксировать и проанализировать.

3. Практическая работа (выполнение студентами предложенного варианта практического задания)

Контроль хода выполнения практического задания и последующая оценка.

Приложение: (материал прилагается)

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акмуллы
Колледж

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов
специальности 49.02.01 Физическая культура
ОП.03 Психология

Разработал: Р.Р. Низамова,
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

Методические рекомендации к практическим занятиям

Наименование разделов и тем	Тема практического занятия
РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ ПСИХОЛОГИИ ЛИЧНОСТИ	
Тема 2.1. Личность и индивидуальность	<i>Практическое занятие</i> Факторы и движущие силы развития личности.
Тема 2.2. Индивидуальные проявления и особенности личности	<i>Практическое занятие</i> Психологическая характеристика типов темперамента: холерический, сангвинический, флегматический, меланхолический.
	<i>Практическое занятие</i> Виды эмоций: настроение, страсть, аффект, эмо- ции в узком смысле, стресс.
Тема 2.3. Психология познавательных процессов	<i>Практическое занятие</i> Свойства и закономерности процессов чувственного познания
	<i>Практическое занятие</i> Процессы памяти: запоминание, сохранение, воспроизведение, узнавание. Забывание. Формирование и развитие памяти
	<i>Практическое занятие</i> Мыслительные операции: анализ, синтез, абстракция, сравнение, обобщение.
РАЗДЕЛ 4. ВОЗРАСТНЫЕ, ПОЛОВЫЕ, ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ, ИХ УЧЕТ В ОБУЧЕНИИ И ВОСПИТАНИИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ФИЗКУЛЬТУРНО – СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
Тема 4.1. Психическое развитие ребенка на разных возрастных ступенях	<i>Практическое занятие</i> Диагностика готовности ребенка к школе.
	<i>Практическое занятие</i> Ориентируясь на схему, составить психологическую характеристику младшего школьника
	<i>Практическое занятие</i> Составить рекомендации для педагогов по учету акцентуации характера в индивидуальной и

	групповой работе с подростками.
	<i>Практическое занятие</i> Личностное и профессиональное самоопределение в юношеском возрасте. Качественные изменения в учебной деятельности
Тема 4.3. Психология воспитания	<i>Практическое занятие</i> Особенности воспитания на разных возрастных этапах.
Тема 4.4. Психология педагогической деятельности	<i>Практическое занятие</i> Имидж педагога, учителя физической культуры, тренера
РАЗДЕЛ 5. ОСОБЕННОСТИ ОБЩЕНИЯ И ГРУППОВОГО ПОВЕДЕНИЯ В ШКОЛЬНОМ ВОЗРАСТЕ	
Тема 5.2. Особенности общения детей со сверстниками	<i>Практическое занятие</i> Методы изучения межличностных отношений.
РАЗДЕЛ 6. ПОНЯТИЯ, ПРИЧИНЫ, ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И КОРРЕКЦИИ ШКОЛЬНОЙ И СОЦИАЛЬНОЙ ДЕЗАДАПТАЦИИ, ДЕВИАНТНОГО ПОВЕДЕНИЯ	
Тема 6.2. Основные направления и формы психологической профилактики девиантного поведения	<i>Практическое занятие</i> Диагностика школьной дезадаптации
РАЗДЕЛ 7. ОСНОВЫ ПСИХОЛОГИИ ТВОРЧЕСТВА	
Тема 7.1. Теория творческой деятельности	<i>Практическое занятие</i> Индивидуальное и групповое творчество.
РАЗДЕЛ 8. ПСИХОЛОГИЯ ФИЗВОСПИТАНИЯ И СПОРТА	
Тема 8.3 Психологические основы обучения двигательным действиям	<i>Практическое занятие</i> Анализ личностных качеств спортсмена в различных видах спортивной деятельности

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ ПСИХОЛОГИИ ЛИЧНОСТИ

Тема 2.1. Личность и индивидуальность

Практическое занятие: Факторы и движущие силы развития личности.

Задание 1. Определите, какой из факторов развития личности указывается в следующих примерах.

1) В Парагвае живет племя гуайкилов, которое относится к наиболее отсталым среди известных в настоящее время. Кормится оно в основном медом диких пчел, в поисках пищи ведет кочевой образ жизни. Не вступает в контакт с посторонними, имеет крайне примитивный язык. На стоянке, покинутой племенем, французский этнограф Веллар нашел двухлетнюю девочку. Ученый привез ее во Францию и отдал на воспитание своей матери. По прошествии 20 лет она ничем не отличалась по своему развитию от интеллигентных европейских женщин, стала этнографом, изучила французский, испанский и португальский языки.

Педагогический поиск. М., 1987, с. 24.

2) 11 лет на чердаке.

В Текмусе (Канада) стало известно, что одна мать держала взаперти на чердаке троих из своих шести детей на протяжении 11 лет. Она боялась, что владелец дома выгонит ее из квартиры, если узнает, что у нее шестеро детей, а не трое, как она сказала при найме квартиры.

Дети не умеют говорить и ходить, умственно они недоразвиты. Теперь... они взяты на излечение в психиатрическую больницу.

Октябрь. 1960, № 2.

3) **Возвращение к людям.** Мальчика звали Джон. Ему, как полагают, уму семь лет. Он не умеет говорить, зато способен быстро бегать и легко перемахивать с ветки на ветку.

Когда охотники обнаружили стадо обезьян недалеко от озера Танаганьика и начали отлов животных, в их руки попал одичалый ребенок, не успевший вовремя спрятаться от звероловов. Тогда Джону было года четыре, из которых, по мнению ученых, большую часть он провел в тропическом лесу среди обезьян. Появление его в стаде осталось загадкой. Теперь же новоявленный Маугли попал в детдом столицы Бурунди Бужум-бур, где окружен заботой и вниманием врачей и ученых.

Трудно дается ему познание человеческой жизни - и ложка непривычна, и одежда неудобна, и твердая пища не нравится, хотя зубы у Джона на редкость крепки. А вот посидеть на руках у своих ласковых попечителей он любит. Возвращение к людям проходит медленно и нелегко, но ученые не теряют надежды, и словно в награду за их кропотливый труд Джон недавно подарил своим воспитателям улыбку. Первую в своей жизни.

Правда, 1976, 11 апр.

4) Из воспоминания М.Н. Волконской. Декабрист Батеньков просидел

в крепости более двадцати лет, не видя ни кого, даже коменданта. Он потерял способность говорить и, чтобы не лишиться рассудка, читал и перечитывал библию, поставив задачей переводить ее мысленно на языки: сначала на русский на следующий год на французский, затем на латинский. По выходе из заключения он оказался совсем разучившимся говорить: нельзя было ничего разобрать из того, что он хотел сказать; даже его письма были непонятны. Способность выражаться вернулась к нему мало-помалу. При всем этом он сохранил свое спокойствие, светлое настроение и неисчерпаемую доброту; прибавьте сюда силу воли, которую вы в нем знаете, и вы поймете цену этого замечательного человека.

Записки княгини М.Н. Волконской.

5) В беседке плакала девочка. Подошел узнать, в чем дело. Выяснилось, слово за словом, трагическая в своей обыденности история. Жила-была семья: отец, мать, дочки. Отец-таксист, трезвый на работе, дома выпивал, а когда он однажды ушел из семьи и исчез, запила мать. Как это часто бывает, женская психика быстро оказалась сломленной алкоголем, и вскоре,

после рождения второй дочки, мать, работая посудомойкой по столовым, по несколько дней не приходила домой, оставляя детей одних. В такие дни старшая сестра кормила свою полуголодную сестренку разваренными макаронами. В одну из длительных материнских отлучек младшая тяжело заболела. У старшей хватило находчивости вызвать «скорую». Маленькую увезли в больницу, старшую - в детприемник, и уже оттуда она попала в школу-интернат. Вскоре мать была лишена родительских прав по суду. Впрочем, девочка и не хотела ее видеть...

Здесь же, в беседке, было решено, что младшую сестру мы обязательно найдем. Несколько месяцев спустя, после недели поездок из больницы в больницу, из одного дома ребенка в другой, в наших руках оказался телефон детского дома, где жила маленькая Галя... Старшая сестра готовилась к встрече, собиралась, как на праздник. Вместе с ней поехала ее лучшая подруга. У девочек наготове были игрушки и гостинцы. При входе в детский дом нам показалось, что мы попали в больницу. Но, может быть, это потому, что он для маленьких? Немолодая женщина в белом халате отозвала меня в сторону: «Вы знаете, куда приехали? Это детский дом для психически неполноценных детей».

Выяснилось, что Галя долго пролежала в больнице с воспалением легких, в первом же доме ребенка, куда ее выписали, стала проявлять признаки умственной отсталости. Шло время, и становилось очевидным, что речь идет о глубоком нарушении мозговой деятельности. В три года девочка не знает своего имени, не умеет говорить, не способна обслужить себя даже в мелочах: одеться, взять ложку. Опущенная на землю, она идет прямо, пока не упрется в препятствие. Тогда она будет стоять неподвижно. Болезнь безнадежна, улучшения не наступит. Врач объяснила, что, по-видимому, на судьбе ребенка сказалось несколько факторов: алкогольное зачатие, что страшно уже само по себе. Затем болезнь, тяжелое воспаление легких, потребовавшая от младенческого организма всех сил, чтобы выжить; на развитие их уже не оставалось. И третье, решившее дело, - отсутствие возле ребенка матери. Дело в том, что даже трех четырехмесячное отлучение полугодовалого малыша от матери вызывает серьезные последствия. Английские и немецкие исследователи провели наблюдение за шестимесячными детьми в условиях обычной, снабженной всем необходимым клинической больницы, где пациентам обеспечен уход, соблюдается чистота, дается полноценное питание и нет только одного - материнской возни, всего этого поглаживания, похлопывания, прижимания к груди, подбрасывания, в общем, как говорят в деревне, - «тетешканья».

Даже самые лучшие сестры и нянечки, на руках которых много малышей, не в состоянии играть с каждым из них. Оказывается ребенок, оставшись без мамы, вначале пытается завести новую привязанность, но если это ему не удастся, то больше четырех раз он не способен возобновлять свои попытки. В первый месяц отсутствия матери он плачет, ищет кого-нибудь, кто бы его заменил. Во второй месяц боится людей, кричит, когда к ним кто-то подходит. Одновременно наблюдается потеря веса и снижение уровня общего развития. На третий месяц малыш уже сам избегает «контактов с миром». Ребенок страдает бессонницей, теряет в весе, легко заболевает... В случае если отделение от матери длилось более 5-6 месяцев, изменения в состоянии ребенка оказываются необратимыми.

Вероятно, закончила свой рассказ врач детского дома, маленькая Галя смогла бы справиться с болезнью и в какой-то мере с отрицательной наследственностью, точнее - их отпечаток не стал бы столь трагическим, будь рядом единственно необходимый ей человек. Но у ребенка оказались нарушены все решающие связи с жизнью. Мать предала ее в самом полном и законченном смысле этого слова - и малыш только с виду является человеческим существом.

«У тебя нет сестры, - сказал я пятикласснице, с пакетом гостинцев и игрушек стоящей у двери. - Понимаешь, на самом деле ее нет. Она умерла. Самое лучшее, что ты можешь сделать, это жить так, чтобы твои будущие дети не испытали того, что пришлось пережить Гале».

Учительская газета. 1986, 25 апр.

б) В середине XVIII в. русским императором был провозглашен двухмесячный младенец по имени Иван Антонович. Царствование его продолжалось недолго и закончилось раньше, чем император вымолвил первое слово. Придворные, свергнули Ивана Антоновича с престола, заточили его в тюрьму и продержали его там много лет. Никто никогда не заговаривал с узником, он находился в полном одиночестве. В конце концов, одиночное заключение сильно отразилось на его умственных способностях: он не умел говорить и производил впечатление совершенного идиота. По возрасту, он был уже взрослым человеком, но говорить о нем как о личности, конечно, нельзя.

Тема 2.2. Индивидуальные проявления и особенности личности

Практическое занятие: Психологическая характеристика типов темперамента.

Задание 1. Определите тип темперамента.

1. Характеризуется легкой ранимостью, способностью глубоко переживать даже незначительные не удачи, склонностью к мнительности и подозрительности.
2. Подвижен, но без резких движений, склонен к частой смене настроения сензитивен, экстраверт.
3. Медлителен, устойчив, эмоциональное состояние выражены внешне слабо.
4. Характеризуется не уравновешенностью общей подвижностью, резкой сменой настроения, активной моторикой.
5. Эмоционален, деловит, желчен, склонен порой переоценивать себя, экстравертирован.
6. Застенчив, стеснителен, не уверен в себе довольно легко переносит одиночество.
7. Не усидчив, активен в общении, легко и быстро сходится с людьми, часто является душой компании, может быть поверхностным в делах.
8. Имеет замедленный темп реакции, региден, малоподвижен, интраверт.

Задание 2. Определите возможный тип темперамента.

1. Порученное задание вызвало у работника недовольство, он долго не мог приступить к выполнению, говоря о том, что это задание слишком

сложно для него.

2.Прежде чем выполнять данное задание, сотрудник долго раздумывал, тщательно проверял все данные, а затем приступил к работе над чертежом.

4.Ученик при выполнении работы часто переключается с одного вида деятельности на другой, отвлекается на посторонние разговоры. При возникновении затруднений в решении задачи теряет всякий интерес. С удовольствием выполняет задания только среднего уровня сложности.

5.Ученик, получив вопрос на уроке в присутствии завуча, начал говорить тихим голосом, затем сбился и в целом ответить на вопрос не смог, хотя, как выяснилось, материал знал.

6.Секретарша очень сильно реагирует на замечания начальника, долго переживает из-за допущенных ошибок, малейшие неприятности могут вызвать ухудшение настроения. Если необходимо срочно выполнить работу, не может сразу сосредоточиться.

7.Всю перемену мальчик пробежал по коридору, периодически толкая своих одноклассников явно с целью вовлечь их в игру.

10.Отвечая на вопросы учителя во время открытого урока, ученик не волновался, проявлял смекалку, говорил отчетливо и громко.

11.Узнав о предстоящей завтра директорской контрольной работе по алгебре, девочка плохо спала всю ночь.

12.Большую часть урока ученица прокрутилась, словно веретено, успевая поговорить и с детьми, сидящими сзади, и поспорить с соседом по парте о том, как нужно правильно оформлять краткую запись к задаче, и послать записку в другой конец класса.

13.Ученик не успел выполнить аппликацию в течение урока и остался на перемену ее доделывать.

14.Посмотрев «Собаку Баскервиллей», девочка некоторое время боялась ходить одна по вечерам.

15. Несмотря на неожиданно полученную тройку за диктант, ученик был на уроке активным, как обычно.

16. Когда, проходя мимо него, одноклассник случайно задел ногой его портфель, он закричал и с гневом кинулся на того с кулаками.

17. Прочитав эпизод, где Белый Бим Черное ухо погибает, девочка горько заплакала, а потом целый вечер пребывала в печали.

18.После того, как его команда победила в «Веселых стартах», он бурно радовался, прыгал, хлопал в ладоши и кричал «Ура!».

19.Собираясь шить платье к выпускному вечеру, девушка долго подбирала фасон и ткань, раздумывала о том, шить наряд самой или лучше отдать портнихе.

20.После урока природоведения по теме «Птицы зимой» ученик «загорелся» идеей сделать кормушку для птиц, но, придя домой, увлекся игрой в мозаику и забыл о своих прежних намерениях.

21.Когда на утреннике во время игры «Платочек» в очередной раз остановилась музыка и пришел черед одного из второклассников петь,

танцевать или рассказывать стихотворение, он от неожиданности растерялся и даже приготовился заплакать.

22. Во время устного счета он несколько раз самый первый поднимал руку, но многие его ответы оказывались неправильными.

23. Получив от учителя предложение, перейти в специализированный математический класс, девятиклассница ответила, что должна некоторое время подумать, а также посоветоваться с родителями.

24. Пролив на себя в столовой какао, девочка весь остаток учебного дня ходила печальная, то и дело, осматривая пятно на платье.

25. Задумав поступать после школы на специальность «История», одиннадцатиклассник записался на подготовительные курсы, навел справки, куда можно будет «перебросить» документы в случае неудачи, узнал насчет проходного балла в прошлом году, взвесил свои шансы.

Задание 3. Дайте прогноз поведения людей, обладающих различными типами темперамента, в следующих ситуациях.

1. Начальник поручает сотруднику срочно составить важный доклад.

2. Происходит опоздание на назначенную встречу из-за поломки автобуса.

3. Поздно ночью раздается ошибочный телефонный звонок.

4. Коллега просит еще раз объяснить неясный для него вопрос.

Практическое занятие: Виды эмоций.

Задание 1. Определите, какие эмоциональные состояния переживают герои. По каким признакам можно это установить?

1. Получив в свои ворота гол, игроки стали неузнаваемы — нуда, девались *их* задор и одержимость.

2. Во время сдачи — вступительного экзамена по математике сильный ученик, отличник, не может справиться с простенькой задачей. Говорит, что у него какое-то странное состояние всезабыл.

3. Ученик VI класса рассказывает, что когда он очень расстроен, то всегда начинает всем говорить грубости. Злоба так его захватывает, что он хочет ее вылить на других. Из-за этого возникают ссоры, драки и всякие недоразумения. Позже он жалеет случившемся и раскаивается.

4. Добросовестная и прилежная, ученица была спрошена учителем. В это время в класс вошел директор школы. Девочка растерялась, сразу замолчала. На наводящие вопросы отвечала- сбивчиво. Создалось впечатление, что она не знает урока. После того как директор вышел из класса, девочка бойко и уверенно ответила по тому материалу, который безуспешно пыталась воспроизвести ранее.

5. При обучении прыжкам с парашютом некоторые новички не находят в себе силы покинуть борт, самолета. Иных только повторным приказом удастся заставить сделать шаг за борт самолета. Страх и волнение не оставляют их и тогда, когда шелковый купол парашюта раскрывается над ними, ОНИ теряют способность

воспринимать происходящее и не могут, сделать ни одного разумного действия. Иногда такое состояние не преодолевается и, приходится расставаться с мыслью о прыжках.

6. Графиня Ростова после получения известий о гибели сына Пети «лежала на - кресле, странно - неловко выпячиваясь, и билась головой об стену . . .

«Наташу! — кричала она, отталкивая от себя окружающих. - Подите прочь все, неправда Убили!..Ха-ха-ха-ха! . . неправда!» (Л. Н. Толстой. Война и мир. Собр. соч. в 20-ти т., т. 7. М.: Гослитиздат, 1963, стр. 201.)

7. В условиях нерешенной задачи у испытуемого чрезмерно повысилась двигательная активность. В течение всего, опыта он насвистывал, напевал, постукивал по столу пальцами, тер руки и лицо. Движения, прежде осторожные и точные, стали сильными размашистыми. Испытуемый стал необычайно говорлив: к звуковому сигналу за ошибку отнесся резко отрицательно. Затруднения высказывал вслух. Работа прерывалась залпами озвученных вздохов: «Ух! Ой, ой, ой!» В конце опыта появилась одышка. Но сознательный контроль за ходом выполнения деятельности не был нарушен. Испытуемый использовал логические выкладки при определении допущенных ошибок.

Задание 2. Определите виды чувств

1. «Я таял и трепетал от невыразимого наслаждения, когда писал музыку к Онегину». (Из письма П. И. Чайковского.)

2. После долгих усилий ученику, удалось решить трудную задачу; что привело его в состояние восторга.

3. Мальчик – староста был совершенно подавлен тем, что ребята называли его «предателем», так как он сообщил классному руководителю, кто разбил стекло

4. Ученица X класса пишет, что она в 15 лет прочла «Овод». Книга оказала на нее потрясающее воздействие, и девочка три дня ходила под сильным впечатлением.

Тема 2.3. Психология познавательных процессов

Практическое занятие: Свойства и закономерности процессов чувственного познания

Задание 1. Окончите следующие утверждения.

1. Чувствительность анализаторов можно повысить путем . . .

2. При погружении в чуть теплую воду охлажденная рука чувствует тепло, а предварительно нагретая — холод, потому что . . .

3. Войдя в помещение с непривычным запахом, через какое-то время человек ...

4. Дифференциальный порог характеризуется относительным посто-

яньством для . . .

5. Оглушительно громкий звук, слепящий, режущий глаза свет способны вызвать в анализаторе . . .

6. Интенсивность ощущения определяется силой действующего раздражителя и . . .

Задание 2. Определите, о каких закономерностях ощущений идет речь в примерах. Что происходит с чувствительностью анализаторов?

1. При виде лимона у многих Людей выделяется слюна и ощущается вкус кислого.

2. Музыкант слышал разницу между звуками в $1/8$ тона, тогда как обычный человек может уловить разницу в $1/2$ тона.

3. Когда человек начинает носить жесткие контактные линзы, они ему очень мешают, но со временем он перестает их ощущать.

4. Если люди обычно видят в радуге лишь 7 цветов, то китайские школьники, благодаря специальным упражнениям, видят в ней свыше 30 оттенков цветов.

5. Почему водители не обращают внимания на игрушки, висящие на лобовом стекле их машины?

6. Почему человек не ощущает пылинок, попадающих на его лицо?

7. В романе Э.Л. Войнич есть эпизод: «Джули, жена брата Артура, отчитывает своего родственника: от ее такого пронзительного голоса, - замечает автор, - у Артура стало кисло во рту».

8. Если люди продолжительное время живут в экологически загрязненных районах, то при выезде на природу у них возникает головокружение и даже головная боль.

9. Существует определенный порядок подачи спиртных напитков: сначала подаются более легкие, с более тонким букетом, а потом уже более крепкие вина.

10. Когда человек прислушивается, он прикрывает глаза. Почему?

11. Человек не замечает тиканья часов в комнате. Почему?

12. Когда человек пьет горячий чай, он кладет много сахара. После остывания чай кажется очень сладким. Почему?

13. Повар без труда определил разницу в приготовленных соусах.

14. Окрашенные в светлые тона стены помещения вызвали у посетителей ощущение прохлады.

15. Шлифовальщик определил незначительную шероховатость на поверхности изделия без измерительных приборов.

16. После купания в горячей ванной отдыхающему показалось, что в коридорах санатория стало гораздо холоднее.
17. Сталевар по оттенкам расплавленного металла может с большой точностью установить его температуру.
18. После наблюдения за мерцанием иллюминации мальчик еще некоторое время видел в темноте яркие световые пятна.
19. При прослушивании симфонической музыки слушатель выделяет из общей игры оркестра партию виолончели.
20. Врач ставит диагноз о заболевании внутренних органов пациента на основании проведенной пальпации (ощупывания).
21. При быстром движении фонаря в темноте наблюдателю кажется, что он оставляет светящийся след.
22. Девочка долго ходила в теплом пальто, не замечая его тяжести.
23. Предметы яркого оранжевого цвета кажутся теплыми.
24. Если после сладкого чая попробовать на вкус яблоко, оно покажется кислым.
25. Опытный врач может определить болезнь сердца по незначительным шумам в его работе.
26. В некоторых случаях голос человека называют бархатным.

Задание 3. О каком феномене сферы ощущения идет речь в следующих примерах?

1. Известный лингвист Р. Jakobson считал, что гласные звуки имеют цветовую окраску, в то время как все согласные — черно-белые. «А» — самый яркий по окраске звук, «И» — самый светлый, «У» — самый темный.
2. А. Ахматова вспоминает: «А. Блок прослушал Игоря Северянина, вернулся в артистическую и сказал: «У него жирный адвокатский голос».
3. В рецензии на пение Изабель Обре газета «Смена» от 11.01.86 писала: «У нее — красивый голос, чистый, как хрусталь, и вместе с тем плотный, как запах поздних осенних цветов...»
4. А. Р. Лурия изучал своего пациента Ш., воспринимавшего все голоса людей как окрашенные и нередко говорил, что данный голос «желтый и рассыпчатый», «темно-серебряный» или «фиолетовый». Воспринимаемые им цвета характеризовались как «звонкие» или «глухие», как «соленые» или «хрустящие».
5. В «Воспоминаниях о Скрябине» Л. Л. Сабанеев приводит слова композитора: «Вот вам до мажор, каким кажется? Красным. Ясно, что красный... А вот Fis — синий, это совершенно очевидно... Это мне так же ясно, как то, что вот вы стоите, и я стою». И еще: «Ведь каждому звуку соответствует

цвет. Вернее, не звуку, а тональности. Вот у меня в "Прометее" в начале — тут как бы совмещение тональности А и тональности Fis — поэтому тут должны быть цвета розовый и синий».

Задание 4. Укажите, в каких примерах говорится о восприятии. По каким признакам вы это установили?

А. Необходимым условием достижения высоких спортивных результатов является наличие у спортсмена хорошо развитых некоторых особенностей, или «чувств»: чувство мяча у футболистов, чувство воды у пловцов, чувство планки у прыгунов в высоту и т. д.

В. Князь Андрей ...любовался тем дубом, которого он искал. Старый дуб, весь преображенный, раскинувшись шатром сонной, темной зелени, млея, чуть колыхаясь в лучах вечернего солнца... Сквозь столетнюю жесткую кору пробились без сучков сочные, молодые листья, так что верить нельзя было, что этот старик произвел их. (Л. Н. Толстой «Война и мир»)

С. Французские спелеологи получили данные, свидетельствующие о том, что при длительном пребывании под землей в полном одиночестве теряется представление о времени. Так, Антуан Сеньи на 122-й день своего пребывания в пещере был удивлен, когда ему сообщили о скором окончании эксперимента: по его подсчетам, было лишь 6 февраля, а не 2 апреля, как ему сообщили.

Д. Во II классе учитель, показав детям репу, редьку и редис, спросил, чем отличаются эти овощи по цвету, форме. Потом учитель кладет на парты салфетки с кусочками овощей. Дети их пробуют.

Учитель: Валя, тебе понравилась репа?

Ученица: Она вкусная.

Учитель: А редька?

Ученица: Горькая.

Учитель проходит по рядам, дает ребятам нюхать лук, все нюхают, смеются, морщатся. (По Л. В. Занкову)

Е. ...Ванька перевел глаза на темное окно, в котором мелькало отражение его свечи, и живо вообразил себе своего деда Константина Макарыча, служащего ночным сторожем у господ Живаревых. Это маленький, тощенький, но необыкновенно юркий и подвижной старикашка, лет шестидесяти пяти, с вечно смеющимся лицом и пьяными глазами... (А. Чехов «Ванька»)

Задание 5. Определите, какие свойства восприятия появляются в следующих ситуациях.

1. Известный отечественный врач-онколог во время посещения Лувра заметил, что на одной из картин изображена женщина, больная раком груди.
2. Когда мы видим схематическое изображение какого-либо объекта (например, человеческой фигуры), то без труда угадываем его.
3. При просмотре шахматной партии опытный шахматист без труда определяет, чья позиция выигрышнее.
4. Если смотреть на удаленные рельсы, то они кажутся сходящимися.
5. Обычно мы смотрим на стоящие, на столе тарелки сбоку, а не сверху. Однако они нам кажутся не овальными, а круглыми.
6. Человек способен свободно читать текст независимо от шрифта и почерка, которым он написан.
7. Где была сегодня, киска?
У королевы, у английской.
Что ты видала при дворе?
Видала мышку на ковре! (С.Я Маршак)

Практическое занятие: Процессы памяти.

Задание 1. Определите вид ассоциаций.

1. В рассказе А. П. Чехова «Мальчики» один из героев — Чечевицын, он же Монтигомо Ястребиный Коготь, вызывал у Маши, маленькой сестры товарища, такие ассоциации. При взгляде на Чечевицына она задумывалась и говорила со вздохом: «Когда пост, няня говорит, надо кушать горох и чечевицу. А у нас вчера чечевицу готовили».

2. Сообщник и друг Чечевицына Володя, сидя за чаем, обратился к сестрам только один раз, да и то с какими-то странными словами: «А в Калифорнии вместо чая пьют джин».

Задание 2. Определите, какой процесс памяти проявляется в описанных действиях.

1. Ученику задали вопрос: «В каком году был напечатан роман И.С. Тургенева «Накануне»?». Ученик, подумав, стал отвечать: «По поводу романа «Накануне» в свое время разгорелись горячие споры в редакции журнала «Современник». Более того, статья Добролюбова «Когда же придет настоящий день?» как раз послужила поводом к расколу в редакции «Современника». Когда же это было? Это был год большого политического накала, когда очень остро проходила и литературная борьба, год накануне крестьянской реформы 1861 года. Стало быть, роман «Накануне» был напечатан в 1860 году».

2. Иногда на оживленной улице можно наблюдать такую сцену: один прохожий, внимательно взглянув на другого, радостно бросается ему на встречу

- Вы?! Это Вы?!

- Простите, мне кажется, что я Вас не знаю. а где мы с вами встречались?

- А помните, в таком-то году, в таком-то городе?

- А! Так вы ...

3. Ученик воспроизводит 70% материала по истории, выученного неделю назад. Через месяц он воспроизводит лишь 45% этого материала.

4. На экзамене по математике ученик долго не мог воспроизвести необходимую формулу. стоило учителю показать ему только часть формулы, как он безошибочно определил: «Это формула бинума Ньютона».

5. Известный мнемонист Ш. отличался выдающейся памятью. Однажды ему была дана сложная математическая формула, представляющая собой ряд математических символов без связи между ними. Ш. внимательно смотрит на таблицу с формулой, несколько раз поднимает ее к глазам, опускает и идет с закрытыми глазами, затем возвращает таблицу, делает паузу внутренне «просматривая» запоминаемое (по А.Р. Лурия, 1968г.)

Задание 3. Какие мнемотехнические приемы описаны в следующих примерах?

1. Каждый школьник при запоминании последовательности цветов в радуге использует фразы «Каждый Охотник Желает Знать, Где Сидит Фазан» или «Как Однажды Жан-Звонарь Головой Свалил Фонарь»; при запоминании последовательности падежей — «Иван Родил Девчонку, Велел Тащить Пеленку»; числа *п* — «Это я знаю и помню прекрасно, пи многие знаки мне лишни, напрасны» и т.д. Ленинградцы для запоминания последовательности параллельных улиц, выходящих на Загородный проспект, используют фразу «Разве можно верить пустым словам балерины?», что соответствует названиям улиц Рузовской, Можайской, Верейской, Подольской, Серпуховской и Бронницкой.

2. Интересную систему запоминания создал греческий поэт Симонид. Когда ему нужно было что-то запомнить, он помещал информацию в комнаты хорошо знакомого дома. Например, ему требовалось подготовиться к выступлению с большой речью перед народом. Он делил сначала свое сообщение на несколько крупных частей и каждой части присваивал какой-либо знак (якорь, оружие, гончарный круг и т.п.). Затем он мысленно входил в комнату и раскладывал эти предметы на мебели. Когда Симонид

произносил речь, он как бы собирал эти предметы, проходя по комнате.

Этот способ очень стар — ему больше 2 тысяч лет; его использовали Цицерон, Квинтилиан, Джордано Бруно и другие выдающиеся люди. Существует даже предание, как он возник: однажды греческий поэт Симонид был в гостях. Внезапно его вызвали по неотложному делу. Едва он вышел за порог, как раздался сильный подземный толчок, и дом, где он только что пировал, рухнул. Все гости оказались погребенными под обломками. Чтобы назвать всех погибших, Симонид мысленно представил себе план помещения, где шел пир, и тотчас в его памяти ожила картина, кто, где сидел, и он смог указать, какие останки кому принадлежали. С тех пор все, что ему следовало запомнить, Симонид помещал в комнаты представляемых знакомых домов и по мере надобности извлекал оттуда запоминаемые объекты.

3. Великий математик Леонард Эйлер на вопрос короля Германии о том, где он так преуспел в математике, ответил, что этому он обязан долгому пребыванию в России. Постоянная величина e , названная в честь Л. Эйлера, равная 2,718281828, легко запоминается, если связать цифры 1828 с годом рождения Л. Н. Толстого.

4. При запоминании телефона 6695668 он разбивается на группы 66-95-66-8; при необходимости запомнить бессвязную группу слов типа «память, метод, муки, овладеть» поможет двустилие: «Чтоб муки памяти преодолеть, рациональным методом ты должен овладеть».

5. Чтобы запомнить, какие заряды имеют катод и анод, химики пользуются словами, имеющими соответствующее число букв — «минус» и «плюс».

Практическое занятие: Мыслительные операции.

Задание 1. На актуализацию каких мыслительных операций и видов мышления направлены следующие ситуации?

1. Преподаватель предлагает студентам сделать конспект статьи, составить план и выделить главную мысль.

2. Задание мастера производственного обучения: из набора предложенных инструментов выберите те, которые относятся к слесарным инструментам.

3. Задание ученикам: составить текст, используя новые слова.

4. Учитель дает задание ученикам составить кроссворд по пройденной теме.

5. Задание ученикам — найти сходство между предложенными чертежами.

6. Определите, о каком животном говорится, если известны следующие признаки...

7. В предложенной задаче выделите условия и скажите, что вам известно.

8. Задание начальника отдела кадров: распределить полученную документацию по основным разделам.

9. Установить закономерности в предложенных числовых рядах и продолжить их.

10. Рассчитать нагрузку на опору зная массу груза.

11. Сделайте вывод из написанных вами сочинений.

12. Докажите правильность своего решения задачи.

13. Из перечисленных признаков данного явления выделите наиболее существенные.

14. По заданному описанию постарайтесь определить персонаж, о котором идет речь.

15. Сопоставьте между собой по природным условиям и числу жителей Карелию и Якутию.

16. Сформулируйте основную идею романа Ф. М. Достоевского «Преступление и наказание».

17. Составить предложение из данного набора слов.

18. Определить характер возможного землетрясения по отдельным известным признакам, в частности по сейсмическим движениям земной коры, которые предвещают наступление землетрясения.

19. Установите связь между тектоническими структурами и основными формами рельефа на примере Евразии.

20. Дома вам нужно будет написать сочинение на тему «Образ русской женщины в произведениях Н. А. Некрасова».

21. Найдите в данном предложении однородные члены и подчеркните их.

22. На доске даны три схемы. Придумайте предложения, отвечающие им.

23. Выпишите из текста упражнения в один столбик существительные первого склонения, в другой — второго склонения.

24. Сравните звуки [д] и [т].

25. Произведите словообразовательный анализ слов «засолка» и «сортировка».

26. Вычислите периметр прямоугольника, длина которого равна 5 см, а ширина - 3 см.

27. Из перечисленных названий растений выпишите отдельно слова, которые обозначают разновидности цветов и трав.

28. Выделите основные свойства кислот.

29. Назовите основные черты характера героя романа «Война и мир» Пьера Безухова.

30. Давайте посмотрим, сколько раз отрезок в 1 дм уложится в отрезке длиной 1 м.

31. Посмотрите на рисунок, изображающий иву, и ответьте, почему люди называют ее «плакучей».

32. Разрежем целое яблоко пополам и получим две равные половинки. На математическом языке можно записать так: $1=1/2+1/2$.

33. Скажите, какие подвиги или просто благородные поступки, по-вашему, мог бы совершить доблестный рыцарь Айвенго, окажись он сейчас в нашей стране.

РАЗДЕЛ 4. ВОЗРАСТНЫЕ, ПОЛОВЫЕ, ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ, ИХ УЧЕТ В ОБУЧЕНИИ И ВОСПИТАНИИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ФИЗКУЛЬТУРНО – СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Тема 4.1. Психическое развитие ребенка на разных возрастных ступенях

Практическое занятие: Диагностика готовности ребенка к школе.

Задание: Изучив литературный источник: Вьюнова Н.И., Гайдар К.М., Темнова Л.В. Психологическая готовность ребенка к обучению в школе. – М.: Академический проект, 2005. - 254 с., заполните таблицу «Психологические особенности возраста»:

Возрастные задачи развития	
Физическое и физиологическое развитие ребенка	
Социальная ситуация развития	
Базовое противоречие возраста	
Средства возрастной адаптации	
Психологические новообразования	

Практическое занятие: Ориентируясь на схему, составить психологическую характеристику младшего школьника

Взаимоотношения с классным коллективом и отношение к школе:

Общая характеристика класса (общее развитие учащихся, межличностные отношения в коллективе, успеваемость и дисциплина, межличностные отношения в коллективе, симпатии и антипатии, традиции класса).

Положение в коллективе (пользуется ли любовью, авторитетом, чем определяется это отношение).

Отношение к товарищам по классу (любит ли их, равнодушен к ним, не любит, дорожит ли мнением коллектива, с кем дружит и на чем основана дружба, бывают ли конфликты с одноклассниками, в чем их причина).

Дорожит ли своим положением в коллективе и какое положение хотел бы занять?

Дорожит ли пребыванием в школе (что особенно ценит в ней)?

Отношение к воспитателям и учителям (есть ли контакт, любит, уважает их).

Дисциплинированность.

Общая характеристика поведения (ведет себя спокойно, сдержанно или проявляет излишнюю подвижность, непоседливость).

Выполнение школьного режима (соблюдает режим, нарушает намеренно, по небрежности, не успевает уложиться в отведенное время и пр.).

Выполнение требований взрослых (выполняет охотно или по принуждению, часто ли отказывается выполнять их и какие именно).
Отметить наиболее типичные нарушения дисциплины.

Учебная деятельность:

Успеваемость (преобладающие оценки, одинаково или неодинаково успевает по разным предметам). Уровень знаний.

Кругозор, начитанность.

Развитие речи (запас слов, образность, эмоциональность речи, умение выразить свою мысль письменно и устно).

Отношение к учению (с интересом ли учится, к каким предметам проявляет интерес, отношение к отметке, к похвале или порицанию учителя и родителей, основной мотив учебной деятельности).

Способность к учению:

- особенности внимания (степень развития произвольного внимания, его сосредоточенность, устойчивость, способность к распределению);
- осмысленность восприятия учебного материала, быстрота осмысления;
- уровень и характер развития преднамеренной и осмысленной памяти (заучивает механически или осмысленно, владеет ли приемами преднамеренного запоминания, какова быстрота и прочность запоминания, легкость воспроизведения, индивидуальные особенности памяти);

- развитие мышления (отличает ли существенные и второстепенные признаки предметов и явлений, каков уровень усвоения общих и абстрактных понятий, умеет ли находить пути решения);
- развитие воображения (богатство воссоздающего и творческого воображения в различных видах учебной деятельности);
- старательность в учебной работе.
- умение учиться (соблюдение режима дня, организованность, умение самостоятельно работать над книгой; заучивать материал, контролировать себя, составлять планы, конспекты и пр.).

Труд (уроки труда, общественно полезный труд в школе и дома)

Отношение к труду (уважает или относится к нему пренебрежительно, заинтересован ли в общественной пользе своей работы. Любит ли трудиться и что именно его привлекает: сам процесс, сделанная вещь или овладение определенным навыком).

Имеет ли трудовые навыки и умения, легко ли их приобретает?

Организованность и дисциплинированность в труде.

Есть ли привычка к длительным усилиям?

Какие виды труда предпочитает?

Направленность личности учащегося и специальные способности

Интересы (перечислить все, чем интересуется учащийся: техника, рисование, музыка, спорт, коллекционирование и т. д.; отметить характер интересов с точки зрения их глубины и активности, если учащийся не просто проявляет интерес к какой-нибудь области знаний и деятельности, но серьезно ею занимается; подробно осветить интерес к чтению, любит ли читать и что читает: художественную, научно-популярную или преимущественно развлекательную). Убеждения, мечты, идеалы. Наблюдается ли доминирование тех или иных мотивов в поведении?

Отметить, есть ли особые способности к какой-нибудь деятельности (к музыке, рисованию, артистические способности и т.д.). В чем они проявляются?

О чем мечтает и что намеревается делать в будущем (отметить в характеристике воспитанников начиная с 6 класса)?

Особенности характера и темперамента:

Темперамент, его проявления в эмоциональной сфере, работоспособности, подвижности, общительности. Выявление некоторых свойств темперамента: сензитивности, экстра-интравертированности, импульсивности, ригидности и т.д.

Тип темперамента.

Характер (черты характера, проявляющиеся в отношении к учению, — прилежание, активность, дисциплинированность и др. показатели этого отношения; черты характера, проявляющиеся в отношении к классу и школе, переживания успехов и неудач своего класса и школы, борьба за честь класса и школы, отношения к мероприятиям, проводимым в классе, школе и др.; черты характера, проявляющиеся в отношении к общественным обязанностям и поручениям: выполняемая общественная работа, чувство ответственности и долга перед коллективом за выполняемую работу; черты характера, проявляющиеся в отношении к труду: трудолюбие, добросовестность, исполнительность и др.; черты характера, проявляющиеся в отношениях к товарищам, взрослым: доброта, общительность, внушаемость и др.; черты характера, проявляющиеся к вещам: аккуратность или неряшливость, бережливое или небрежное отношение к вещам и т.д.; черты характера, проявляющиеся в отношениях к самому себе: самолюбие, честолюбие, сомнение, скромность, застенчивость, гордость).

Тип характера (по Личко или Леонгарду)

Самооценка и уровень притязаний.

Уровень притязаний (заниженный, адекватный или завышенный); соотношение самооценки и уровня притязаний; характерная для школьника оценка своих возможностей; требовательность к себе; отношение к критическим замечаниям учителей и товарищей; отношение школьника к самовоспитанию и его выявление в различных видах деятельности.

Общие психолого-педагогические выводы

Основные особенности личности учащегося. Причины (внутренние и внешние) имеющихся проблем в поведении, учебе, отношениях (условия семейного воспитания, болезни, отсутствие определенных способностей, навыков работы и др.).

Определение первоочередных психолого-педагогических задач, состоящих перед учителем (по пунктам, конкретно). Рекомендации другим специалистам, родителям и самому школьнику.

Методики, предлагаемые к использованию при составлении психолого-педагогической характеристики личности учащегося.

1. Изучение мотивации учебной деятельности

Обычно мотивационная сфера личности изучается с помощью сложных методик так называемого проективного типа. Проективные методики очень трудоемки, и требуют высокой квалификации специалиста, который с ними работает.

Вместе с тем, в психолого-педагогической практике используются методики, которые предъявляют меньше требований к квалификации

исследователя для их обработки. Здесь приведена подобная методика, которая включает в себя 3 раздела.

I. Изучение отношения к учебным предметам.

Назови из всех изучаемых в школе предметов твои самые...

1. Любимые
2. Нелюбимые

II. Отметь причины, которые характеризуют твое отношение к предмету.

Люблю предмет потому, что...

1. Данный предмет интересен.
2. Нравится, как его преподает учитель.
3. Предмет нужно знать всем.
4. Предмет нужен для будущей работы.
5. Предмет легко усваивается.
6. Предмет заставляет думать.
7. Предмет считается выгодным.
8. Требуется наблюдательности, сообразительности.
9. Требуется терпения.
10. Предмет занимательный.
11. Одноклассники интересуются этим предметом.
12. Интересны отдельные факты.
13. Родители считают этот предмет важным.
14. У меня хорошие отношения с учителем.
15. Учитель часто хвалит.
16. Учитель интересно объясняет.
17. Знания по предмету необходимы для поступления в ВУЗ (училище,

колледж).

18. Предмет помогает развивать общую культуру.
19. Знание предмета меняет представления об окружающем мире.
20. Просто интересно.
21. Другие причины

Не люблю предмет потому, что...

1. Данный предмет неинтересен.
2. Не нравится, как преподает его учитель.
3. Предмет не нужно знать всем.
4. Предмет не нужен для будущей работы.
5. Предмет трудно усваивается.
6. Предмет не заставляет думать.
7. Предмет не считается выгодным.

8. Не требует наблюдательности, сообразительности.
9. Не требует терпения.
10. Предмет незанимательный.
11. Одноклассники не интересуются этим предметом.
12. Интересны только отдельные факты.
13. Родители не считают этот предмет важным.
14. У меня плохие отношения с учителем по этому предмету.
15. Учитель редко хвалит.
16. Учитель неинтересно объясняет.
17. Знания по предмету не нужны для поступления в ВУЗ (училище, колледж).
18. Предмет не способствует развитию общей культуры.
19. Предмет не меняет представлений об окружающем мире.
20. Просто неинтересно.
21. Другие причины

III. Почему ты вообще учишься? Отметь те ответы (не больше трех), которые тебе подходят больше всего или допиши свой вариант.

Я учусь потому, что...

1. Это мой долг.
2. Хочу стать грамотным.
3. Не хочу подводить класс.
4. Хочу быть умным и сообразительным.
5. Хочу добиться глубоких знаний.
6. Хочу научиться самостоятельно работать.
7. Все учатся, и я тоже.
8. Родители заставляют.
9. Нравится получать хорошие оценки.
10. Хочу, чтобы хвалил учитель.
11. Хочу, чтобы со мной дружили одноклассники.
12. Это нужно для расширения кругозора.
13. Классный руководитель заставляет.
14. Просто хочу учиться.

Практическое занятие. Задание: Составить рекомендации для педагогов по учету акцентуации характера в индивидуальной и групповой работе с подростками.

Практическое занятие Личностное и профессиональное самоопределение в юношеском возрасте. Качественные изменения в учебной деятельности

Задание 1

Проанализируйте данный отрывок с целью выделения особенностей и закономерностей развития в юношеском возрасте. Какие из них имеют универсальный характер, а какие, может быть, ушли в историческое прошлое?

«Володя на днях поступает в университет, учителя уже ходят к нему отдельно... .. Володя только к обеду сходит вниз, а целые дни и даже вечера проводит на верху за занятиями, не по принуждению, а по собственному желанию. Он чрезвычайно самолюбив и не хочет выдержать экзамен посредственно, а отлично. И действительно, в фэтоне... сидит Володя, но уже не в синем фраке и серой фуражке, а в студенческом мундире с шитым голубым воротником, в треугольной шляпе и с позолоченной шпагой на боку. Володя с сияющим лицом вбегает в переднюю, целует и обнимает меня, Любочку, Мими и Катеньку, которая при этом краснеет до самых ушей. Володя не помнит себя от радости. И как он хорош в этом мундире! Как идет голубой воротник к его чуть пробивающимся черным усикам! Какая у него тонкая длинная талия и благородная походка! В этот достопамятный день все обедают в комнате бабушки, на всех лицах сияет радость, и за обедом, во время пирожного, дворецкий, с прилично величавой и вместе веселой физиономией, приносит завернутую в салфетку бутылку шампанского. Бабушка в первый раз после пережитого горя пьет шампанское, выпивает целый бокал, поздравляя Володю, и снова плачет от радости, глядя на него. Володя уже один в собственном экипаже выезжает со двора, принимает к себе своих знакомых, курит табак, ездит на балы, и даже я сам видел, как раз он в своей комнате выпил две бутылки шампанского с своими знакомыми и как они при каждом бокале называли здоровье каких-то таинственных особ и спорили о том, кому достанется последний глоток. Он обедает, однако, регулярно дома и после обеда по-прежнему усаживается в диванной и о чем-то вечно таинственно беседует с Катенькой; но сколько я могу слышать — как не принимающий участия в их разговорах,— они толкуют только о героях и героинях прочитанных романов, о ревности, о любви; и я никак не могу понять, что они могут находить занимательного в таких разговорах и почему они так тонко улыбаются и горячо спорят. Вообще я замечаю, что между Катенькой и Володей, кроме понятной дружбы между товарищами детства, существуют какие-то странные отношения, отдаляющие их от нас и таинственно связывающие их между собой»

{Толстой Л.Н. Отрочество // Избранные произведения. М., 1985. С. 208}.

Задание 2

Как в размышлениях юноши отражается специфика его внутреннего мира, его отношения к себе, к окружающим, к будущему? «— Назови, кем бы тебе хотелось стать. — Ну, ученым, или адвокатом, как папа. К наукам я не способен. Адвокатом, наверное, неплохо, но все равно не нравится, — говорю. — Понимаешь, неплохо, если они спасают жизнь невинным людям и вообще занимаются такими делами, но в том-то и штука, что адвокаты ничем таким не занимаются. Если стать адвокатом, так будешь просто гнать деньги, играть в гольф, в бридж, покупать машины, пить сухие коктейли и ходить таким франтом. И вообще, даже если бы ты все время спасал бы людям жизнь, откуда бы ты знал, ради чего ты это делаешь — ради того, чтобы на самом деле спасти жизнь человеку, или ради того, чтобы стать знаменитым адвокатом, чтобы тебя все хлопали по плечу и поздравляли, когда ты выиграешь этот треклятый процесс, — словом, как в кино, в дрянных фильмах. Как узнать, делаешь ты все это напоказ или по-настоящему, липа все это или не липа? Нипочем не узнаешь!.. Знаешь, кем бы я хотел быть? — говорю. — Знаешь такую песенку — «Если ты ловил кого-то вечером во ржи...»? Понимаешь, я себе представил, как маленькие ребятишки играют вечером в огромном поле, во ржи. Тысячи малышей, и кругом ни души, ни одного взрослого, кроме меня. А я стою на самом краю скалы, над пропастью, понимаешь? И мое дело — ловить ребятишек, чтобы они не сорвались в пропасть... Вот и вся моя работа. Стеречь ребят над пропастью во ржи. Знаю, что глупости, но это единственное, чего мне хочется по-настоящему. Наверно, я дурак»

(Сэллинджер Дж.А. Над пропастью во ржи: Повесть. Рассказы. Ростов н/Д, 1999. С. 361-362).

Задание 3

О каких аспектах проблемы самоопределения идет речь в статье первокурсницы факультета журналистики МГУ Насти Вирганской? «Арбатские художники помогли нам понять одну очень важную вещь. Глядя на них, мы часто удивлялись, насколько они другие. Мы, по сути, живем в особом и отдельном мире, где все хотят чего-то добиться, мечтают о чем-то, стремятся к чему-то. И все нам кажется, что мечты наши осуществляются, что все у нас получится. И тут мы вдруг увидели людей, которые ничего в жизни не добились и, оставив свои нелепые амбиции, довольствуются малым. Я испугалась. За себя, за всех, с кем мы живем в нашем, созданном для нас мире... Стало страшно за то, что жизнь может и не получиться. Ведь, по сути, мы тоже, как любой художник, хотим признания, хотим участвовать в чем-то

творческом, никому не хочется проводить лучшие дни в душном офисе. Никому не хочется гробить свой талант на проходящих мимо прохожих. Нам хочется внести в жизни что-то новое, и все мы уверены, что способны перевернуть мир. И когда мы сидели в кафе, грелись и рассматривали портреты, нам вдруг стало ясно, что мы на самом деле живем с этими художниками в одной-единственном, общем для нас всех мире... Когда мы уже собрались уходить, мне захотелось сказать им что-нибудь приятное. Нет, не за то, что они открыли нам глаза, а за то, что, дай бог, на их ошибках мы научимся и сделаем все хоть чуть-чуть, но лучше. Мы сказали им, что они замечательно рисуют, и сделали им еще пару комплиментов. В ответ мы увидели серые лица и услышали одну лишь фразу: "Ну, так что, платить будем?"» (Вирганская Н. Живопись на ветру // Новая газета. 2002. 14—17 марта.)

Тема 4.3. Психология воспитания

Практическое занятие: Особенности воспитания на разных возрастных этапах.

Задание 1. Составь библиографию статей из журналов «Воспитание школьников», «Классный руководитель», «Семья и школа», «Школьный психолог» по проблемам **воспитания на разных возрастных этапах**.

Для выполнения этого задания выбери серию определенных журналов.

Работай по **алгоритму**:

1. Ознакомление с содержанием журналов и выбор необходимых статей.

2. Запись автора статьи, названия статьи, названия журнала, года и номера журнала, страниц данной статьи.

Образец: Блюмкина, Н.А. Как помочь ребёнку в период подростковых изменений [Текст]/ Н.А. Блюмкина // Школьный психолог. – 2018. - № 1. – с. 18 – 22.

(Примечание: Список авторов должен быть составлен в алфавитном порядке)

Тема 4.4. Психология педагогической деятельности

Практическое занятие: Имидж педагога, учителя физической культуры, тренера

1. Опишите имидж вашего тренера по схеме:

1. Особенности взаимоотношений и общая характеристика коммуникативной деятельности и руководства.

2. Особенности речевого общения.

3. Особенности личностных качеств.

2. Составьте характеристику на учителя физической культуры, тренера по схеме:

1. Фамилия, имя, отчество.

2. Возраст (приблизительно).

3. Знание предмета физическая культура и спорт.

4. Педагогическая культура:

- Динамические особенности появления тренера в спортивном зале, темп действия тренера.

- Особенности приемов организации учащихся в начале занятия (как предпочитает действовать: экспромтом или соответственно заданному порядку, разнообразие приемов организации; эмоциональный настрой; время, затраченное на организацию коллективной работы).

- Особенности приемов организации учащихся в ходе учебно-тренировочного занятия. Разнообразие приемов организации коллектива спортивной группы (предпочитает ли немедленно пресекать нарушения дисциплины или склонен к действиям предупреждающего характера частота дисциплинарных воздействий, их особенности).

- Особенности организации проверки знаний, овладения умениями и навыками (предпочитает ли срочно корректировать ошибки учащегося, комментирует ли ответы учащихся).

- Хронометраж учебного учебно-тренировочного занятия (организация учащихся, изучение нового материала, закрепление знаний, выработка умений и навыков, объяснение домашнего задания, подведение итогов самостоятельной работы учащихся на учебно-тренировочном занятии).

- Владение методами обучения и воспитания и осуществление при этом индивидуального подхода к учащимся. Умение разбираться в психологическом состоянии воспитанников, находить подход к каждому).

- Обучение умению самостоятельно учиться (планировать свою работу, систематически осуществлять самоконтроль, мобилизовывать внимание во время решения поставленной задачи, пользоваться рациональными способами запоминания учебного материала, анализировать).

- Сочетание беседы с организацией познавательной деятельности учащихся, обеспечение наглядности, использование тренажеров, компьютера. Эстетическая выразительность учебного занятия.

- Педагогический такт тренера (умение поставить себя на место учащихся, умение шутить, быть серьезным; применение поощрений инициативы, добросовестного выполнения работы, лучших оригинальных способов решения проблемы. Создание проблемных ситуаций).

-Общая культура тренера (внешний вид, манеры поведения, речь).

РАЗДЕЛ 5. ОСОБЕННОСТИ ОБЩЕНИЯ И ГРУППОВОГО ПОВЕДЕНИЯ В ШКОЛЬНОМ ВОЗРАСТЕ

Тема 5.2. Особенности общения детей со сверстниками

Практическое занятие: Методы изучения межличностных отношений.

Задание 1. Кто такой «изолированный» в социометрии; дайте его обобщенный психологический портрет; перечислите мероприятия помощи «изолированному» (например вы классный руководитель, тренер)

Задание 2. Дайте психологическую характеристику сильного и слабого лидера. К какому типу, из известных вам характеристик, вы себя относите. Обоснуйте свой ответ.

РАЗДЕЛ 6. ПОНЯТИЯ, ПРИЧИНЫ, ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И КОРРЕКЦИИ ШКОЛЬНОЙ И СОЦИАЛЬНОЙ ДЕЗАДАПТАЦИИ, ДЕВИАНТНОГО ПОВЕДЕНИЯ

Тема 6.2. Основные направления и формы психологической профилактики девиантного поведения

Практическое занятие: Диагностика школьной дезадаптации

Задание 1. Прочитайте выдержку из письма родителей второклассника и назовите признаки проявления школьной дезадаптации.

«...Мой сын учится во 2 классе. Когда он поступил в первый класс, ему было почти 7 лет. Сначала все было хорошо, он старался учиться, ему нравился учитель, и , как нам казалось, даже сдружился с одноклассниками. Но в начале второго класса ребенка словно подменили!

Из школы он приходит абсолютно без сил, хотя занимается там ровно столько же, сколько и его ровесники, у которых, как уверяют их родители, такой проблемы нет. По утрам он с трудом просыпается, часто говорит, что не хочет идти в школу, потому что ему там не нравится, и ребят, с которыми можно было бы дружить, там нет. Он может заявить, что плохо себя чувствует (болит живот, голова, горло), чтобы не ходить в школу.

Классный руководитель стал жаловаться на его поведение: ребенок не выполняет требований учителя, может нагрубить, часто дерется со сверстниками. Если раньше наш сын рассказывал дома обо всем, что происходило в его школьной жизни, то сейчас предпочитает отмалчиваться.

Нас очень беспокоят его оценки: в первом классе он отлично справлялся с программой, а сейчас почти каждый день приносит из школы «тройки»...»

Задание 2. Причины школьной дезадаптации – анализ ситуации

Просмотр видеофрагмента детского журнала «Ералаш» - «Школа моей мечты»

Каждая группа должна найти как можно больше педагогических ошибок, совершенных ребенком.

Анализ ситуации

Кто является участниками данной ситуации?

Определите стили отношений, руководства, общения педагога;

Дайте характеристику особенностей межличностных отношений в детском коллективе;

Как можно сформулировать педагогическую проблему?

(неблагоприятный психологический климат в классе)

Какие ошибки учителей повторяет ученик?

РАЗДЕЛ 7. ОСНОВЫ ПСИХОЛОГИИ ТВОРЧЕСТВА

Тема 7.1. Теория творческой деятельности

Практическое занятие: Индивидуальное и групповое творчество.

Задание 1. Выполни творческие задания

Предложите 5 примеров сочетания неожиданных качеств различных реальных существ.

Задание 2. Пишут, что Л. Н. Толстой регулярно пользовался каждое утро в качестве утренней гимнастики ума следующим методом. Взять самый обычный предмет: стул, стол, подушку, книгу. Описать этот предмет словами человека, который никогда его раньше не видел и не знает, что это такое и зачем. Например, что бы сказал о часах австралийский абориген? Составьте несколько описаний предметов для аборигена.

РАЗДЕЛ 8. ПСИХОЛОГИЯ ФИЗВОСПИТАНИЯ И СПОРТА

Тема 8.3 Психологические основы обучения двигательным действиям

Практическое занятие: Анализ личностных качеств спортсмена в различных видах спортивной деятельности

Задание. Опираясь на личный опыт и теоретические знания заполнить таблицу:

Виды спорта	Ведущие волевые качества	Ближайшие к ведущим качествам	Следующие за ними качества
1 группа: легкоатлетический бег, бег на лыжах, плавание,			

велоспорт			
2 группа: спортивная и художественная гимнастика, акробатика, фигурное катание на коньках, стрельба			
3 группа: прыжки на лыжах, прыжки в воду, прыжки с парашютом, конный спорт, альпинизм			
4 группа: спортивные игры			
5 группа: бокс, борьба, фехтование			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акумуллы
Колледж

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов
специальности 49.02.01 Физическая культура
ОП.04 Анатомия

Разработал: З.В. Гущина,
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акумуллы

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ
по учебной дисциплине «Анатомия»
для специальности 49.02.01 «Физическая культура»

Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

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

- определять топографическое расположение и строение органов и частей тела;
- определять возрастные особенности строения организма детей, подростков и молодежи;
- применять знания по анатомии при изучении профессиональных модулей и в профессиональной деятельности;
- определять антропометрические показатели, оценивать их с учетом возраста и пола обучающихся, отслеживать динамику изменений;
- отслеживать динамику изменений конституциональных особенностей организма в процессе занятий физической культурой.

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

- основные положения и терминологию цитологии, гистологии, эмбриологии, морфологии, анатомии и физиологии человека;
- строение и функции систем органов здорового человека: опорно-двигательной, кровеносной, пищеварительной, дыхательной, покровной, выделительной, половой, эндокринной, нервной, включая центральную нервную систему (ЦНС) с анализаторами;
- основные закономерности роста и развития организма человека; возрастную морфологию, анатомо-физиологические особенности детей, подростков и молодежи;
- анатомо-морфологические механизмы адаптации к физическим нагрузкам;
- динамическую и функциональную анатомию систем обеспечения и регуляции движения;
- способы коррекции функциональных нарушений у детей и подростков.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

ПК 1.1. Определять цели и задачи, планировать учебные занятия.

ПК 1.2. Проводить учебные занятия по физической культуре.

ПК 1.3. Осуществлять педагогический контроль, оценивать процесс и результаты учения.

ПК 1.4. Анализировать учебные занятия.

ПК 2.1. Определять цели и задачи, планировать внеурочные мероприятия и занятия.

ПК 2.2. Проводить внеурочные мероприятия и занятия.

ПК 2.4. Осуществлять педагогический контроль, оценивать процесс и результаты деятельности обучающихся.

ПК 2.5. Анализировать внеурочные мероприятия и занятия.

ПК 3.2. Систематизировать и оценивать педагогический опыт и образовательные технологии в области физической культуры на основе изучения профессиональной литературы, самоанализа и анализа деятельности других педагогов.

ПК 3.3. Оформлять педагогические разработки в виде отчетов, рефератов, выступлений.

ПК 3.4. Участвовать в исследовательской и проектной деятельности в области физического воспитания.

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, взаимодействовать с руководством, коллегами и социальными партнерами.

ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность обучающихся, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за качество образовательного процесса.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления ее целей, содержания, смены технологий.

ОК 10. Осуществлять профилактику травматизма, обеспечивать охрану жизни и здоровья детей.

ОК 12. Владеть базовыми и новыми видами физкультурно-спортивной деятельности.

Тема: Морфология тканей

Количество часов – 2.

Цель занятий — изучить: гистологическое строение различных видов мышечной и нервной тканей; заполнить таблицу с определением функций каждого типа тканей.

Задание:

1. Рассмотрите предложенные рисунки видов ткани.
2. Зарисуйте. Подпишите структуры.
3. Сравните строение мышечной и нервной ткани, опираясь на имеющиеся у вас знания и наблюдения заполните таблицу «Мышечная и нервная ткань».

Ткань	Свойства	Особенности	Разновидность	Функции
Мышечная				
нервная				

4. Сделайте вывод в соответствии с целью работы, опираясь на имеющиеся у вас знания.

Контрольные вопросы

1. Перечислите уровни организации человеческого организма.
2. Какие существуют виды тканей?
3. Перечислите виды мышечных тканей, охарактеризуйте их функции.
4. Какую функцию выполняет нервная ткань в организме?
5. Дайте определение органа и системы органов.
6. Из каких систем органов состоит человеческий организм?

Форма отчетности: рисунок тканей с подписанными структурами, таблица, ответы на контрольные вопросы.

Тема: Опорно-двигательная система

Количество часов – 4.

Цель занятий — узнать виды соединения костей, строение сустава, классификацию суставов, возрастные изменения соединения костей; узнать свойства, функции и строение позвоночника, какие бывают соединения между позвонками; особенности соединения позвонков человека, связанные с прямохождением; изучить виды осанки, причины нарушения и сохранение правильной осанки.

Задание:

1. Изучить тему «Соединения костей. Классификация суставов. Возрастные изменения соединений костей». Заполнить таблицу, выделив особенности строения, привести примеры, зарисовать.
2. Изучить тему «Строение позвонков. Соединение позвонков. Онтогенез соединения позвонков. Особенности соединения позвонков человека, связанные с прямохождением».
3. Изучить тему «Осанка. Правильная осанка. Причины ее нарушения. Сохранение правильной осанки».
4. Ответить на контрольные вопросы.

Теоретическая часть
Соединения костей. Классификация суставов.
Возрастные изменения соединений костей

Виды соединения костей

Синартрозы – неподвижное соединение костей.

А) синостоз – соединение с помощью соединительной ткани (приведите примеры используя учебники, когда они существуют)

Б) синхондрозы – соединения с помощью хрящевой ткани (приведите примеры используя учебники, когда они возникают)

В) синостозы – соединения костей с помощью костной ткани (приведите примеры используя учебники, когда они возникают).

Гемиаартрозы – переходная форма между неподвижными и подвижными соединениями, полуподвижное соединение костей (приведите примеры используя учебники).

Диартрозы – подвижное соединение костей – сустав (строение сустава, зарисуйте в тетрадь строение сустава).

Классификация суставов:

по числу суставных поверхностей (простой, сложный, комплексный, комбинированный);

по форме суставных поверхностей (одноосные – цилиндрический, блоковидный; двуосные – эллипсоидный, мыщелковый, седловидный; многоосные – шаровидные, плоские);

по функции – домашнее задание т.к. классификация едина с по форме суставных поверхностей, ибо форма и функция суставов явления взаимосвязанные и единые.

Кости скелета человека объединяются в общую функциональную систему (пассивная часть опорно-двигательного аппарата) при помощи различных видов соединения. Все соединения костей разделяются на три вида: непрерывные, прерывные и симфизы. В зависимости от вида тканей, которые соединяют кости, выделяют следующие виды непрерывных соединений: фиброзные, костные и синхондрозы (хрящевые соединения) (рис. 10).

Фиброзные соединения обладают большой прочностью и малой подвижностью. К ним относятся синдесмозы (связки и межкостные перепонки), швы и вколачивание.

Связки представляют собой толстые пучки или пластины, образованные плотной волокнистой соединительной тканью с большим количеством коллагеновых волокон. В большинстве случаев связки соединяют две кости и подкрепляют суставы, ограничивая их движение, выдерживают значительные нагрузки.

Межкостные перепонки соединяют диафизы трубчатых костей, служат местом прикрепления мышц. В межкостных перепонках есть отверстия, через которые проходят кровеносные сосуды и нервы.

Разновидностью фиброзных соединений являются *швы черепа*, которые в зависимости от конфигурации соединяемых краев кости бывают губчатыми, чешуйчатыми и плоскими. Во всех видах швов между соединенными костями находятся тонкие прослойки соединительной ткани.

Вколачивание — особый вид фиброзного соединения, которое наблюдается в соединении зуба с костной тканью зубной альвеолы. Между зубом и костной стенкой содержится тонкая пластинка соединительной ткани — *парадонт*.

Синхондрозы — соединения костей при помощи хрящевой ткани. Для них характерны упругость, прочность; они выполняют амортизационную функцию.

Замещение между костями хрящевой прослойки костной тканью называется *синостозом*. Подвижность в таких соединениях исчезает, а прочность возрастает.

Прерывные (синовиальные или суставные) соединения — наиболее подвижные соединения костей. Они обладают большой подвижностью и разнообразием движений. Характерными признаками сустава являются наличие суставных поверхностей, суставной полости, синовиальной жидкости и капсулы. Суставные поверхности костей покрыты гиалиновым хрящом толщиной от 0,25 до 6 мм в зависимости от нагрузки на сустав. Суставная полость — это щелевидное пространство между суставными поверхностями костей, которое окружено со всех сторон суставной капсулой и содержит в небольшом количестве синовиальную жидкость.

Суставная капсула охватывает соединяющиеся концы костей, образует герметичный мешок, стенки которого имеют два слоя: наружный — фиброзный и внутренний — синовиальную оболочку:

Наружный фиброзный слой состоит из плотной волокнистой соединительной ткани с продольным направлением волокон и обеспечивает суставной капсуле значительную прочность. В некоторых суставах фиброзный слой может образовывать утолщения (капсульные связки), укрепляющие суставную сумку.

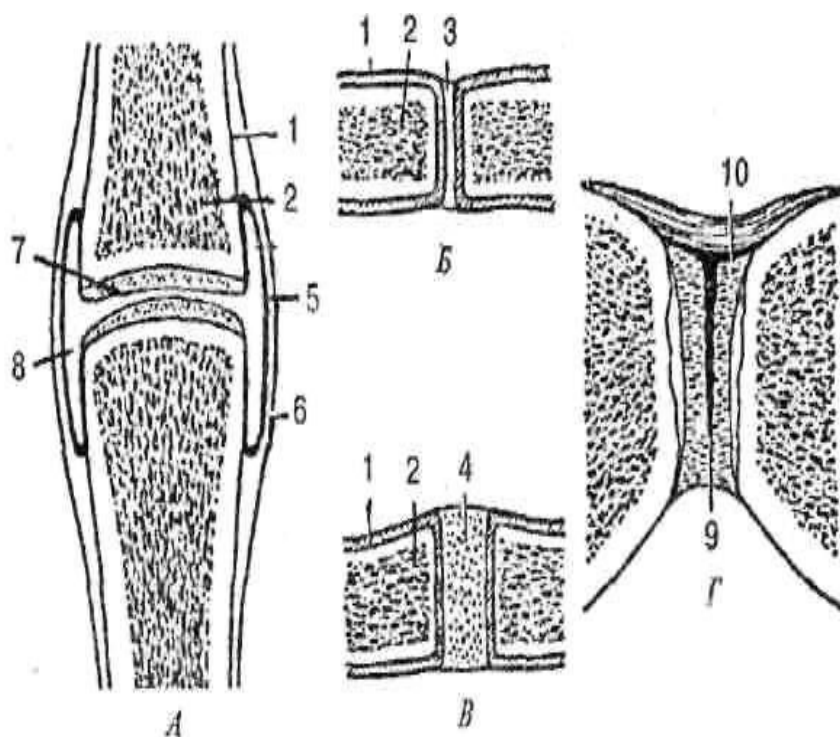


Рис. Виды соединения костей (схема):

А — сустав; Б — фиброзное соединение; В — синхондроз (хрящевое соединение); Г — симфиз (гемартроз); 1 — надкостница; 2 — кость; 3 — волокнистая соединительная ткань; 4 — хрящ; 5 — синовиальная мембрана; 6 — фиброзная мембрана; 7 — суставной хрящ; 8 — суставная полость; 9 — щель в межзубовом диске; 10 — межзубовый диск.

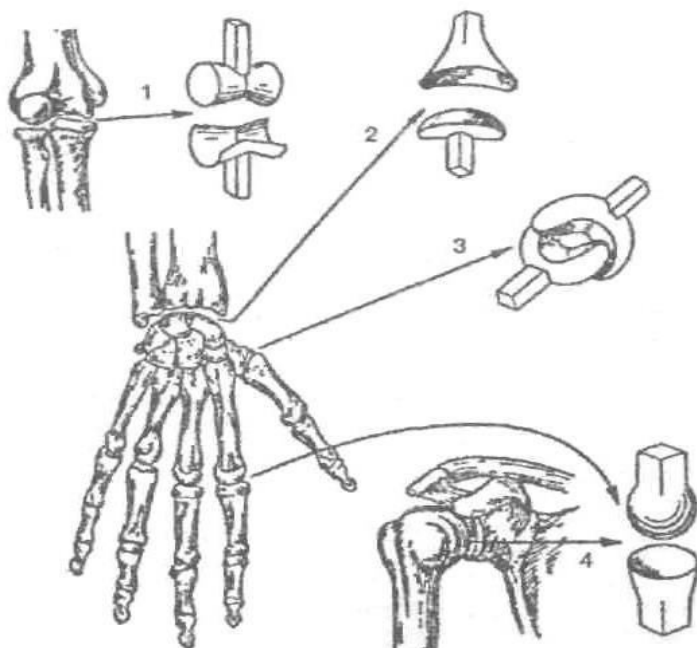


Рис. Формы суставов:

1 — блокированный; 2 — эллипсоидный; 3 — седловидный; 4 — шаровидный

Внутренний слой (синовиальная оболочка) имеет небольшие выросты (ворсинки, богатые кровеносными сосудами), которые значительно увеличивают поверхность слоя. Синовиальная оболочка вырабатывает жидкость, которая увлажняет сочленяющиеся суставные поверхности, устраняя их трение друг о друга. Кроме того, эта оболочка и всасывает жидкость, обеспечивая непрерывный процесс обмена веществ.

При несоответствии суставных поверхностей между ними находятся хрящевые пластинки разной формы — *суставные диски* и *мениски*. Они способны смещаться при движениях, сглаживать неровности сочленяющихся поверхностей и выполняют амортизационную функцию.

В некоторых случаях (например, плечевой сустав) по краю суставной поверхности в одной из костей располагается *суставная губа*, которая углубляет ее, увеличивает площадь сустава, придает большее соответствие формы сочленяющихся поверхностей.

В зависимости от строения сочленяющихся поверхностей в суставах могут совершаться движения вокруг различных осей. *Сгибание* и *разгибание* — это движения вокруг фронтальной оси; *отведение* и *приведение* — вокруг сагиттальной оси; *вращение* — вокруг продольной оси; *круговое вращение* — вокруг всех осей. Амплитуда и объем движений в суставах зависят от разности угловых градусов сочленяющихся поверхностей. Чем больше эта разность, тем больше размах движений.

По количеству сочленяющихся костей, форме их суставных поверхностей суставы могут отличаться друг от друга.

Сустав, образованный только двумя суставными поверхностями, называется *простым*, а сустав из трех и более суставных поверхностей — *сложным*.

Различают комплексные и комбинированные суставы. Первые характеризуются наличием между сочленяющимися поверхностями суставного диска или мениска; вторые представлены двумя анатомически изолированными суставами, которые действуют совместно (височно-нижнечелюстной сустав).

По форме суставных поверхностей суставы делятся на цилиндрические, эллипсоидные и шаровидные (рис. 11). Встречаются и варианты вышеперечисленных форм суставов. Например, разновидностью цилиндрического сустава является блоковидный сустав, шаровидного — чашеобразный и плоский суставы. Форма суставных поверхностей определяется, вокруг которых происходит движение в данном суставе. При цилиндрической форме суставных поверхностей движение осуществляется вокруг одной оси, при эллипсоидной — вокруг двух осей, при шаровидной — вокруг трех и более взаимно перпендикулярных осей. Таким образом, между формой суставных поверхностей и количеством осей движения существует определенная взаимосвязь. В связи с этим различают одно-, дву- и трехосные (многоосные) суставы.

К *одноосным суставам* относятся цилиндрические и блоковидные. Например, в *цилиндрическом суставе* вращение происходит вокруг вертикальной оси, которая совпадает с осью кости (вращение I шейного позвонка вместе с черепом вокруг зубовидного отростка II позвонка). В *блоковидных суставах* вращение происходит вокруг одной поперечной оси, например сгибание и разгибание в межфаланговых суставах. К блоковидному суставу относится и винтовой

сустав, где движение осуществляется по спирали (плечелоктевой сустав).

К *двуосным суставам* относятся эллипсоидный, седловидный и мыщелковый суставы. В *эллипсоидном суставе* движения происходят вокруг взаимно перпендикулярных осей (например, лучезапястный сустав) — сгибание и разгибание вокруг фронтальной оси, приведение и отведение — вокруг сагиттальной оси.

В *седловидном суставе* (запястно-пястный сустав большого пальца кисти) происходят движения, аналогичные движениям в эллипсоидном суставе, т. е. не только отведение и приведение, но и противопоставление большого пальца остальным.

Мыщелковый сустав (коленный сустав) представляет собой переходную форму между блоковидным и эллипсоидным. Он имеет две выпуклые суставные головки, которые напоминают форму эллипса и называются *мыщелками*. В мыщелковом суставе возможно движение вокруг фронтальной оси — сгибание и разгибание, вокруг продольной — вращение.

К *трехосным (многоосным)* относятся *шаровидный, чашеобразный и плоский суставы*. В шаровидном суставе происходят сгибание и разгибание, приведение и отведение, а также вращение. В результате значительной разницы в размерах суставных поверхностей (головки сустава и суставной впадины) шаровидный (плечевой) сустав является самым подвижным среди всех суставов.

Чашеобразный сустав (тазобедренный сустав) является разновидностью шаровидного сустава. Он отличается от последнего большей глубиной суставной впадины. Вследствие небольшой разницы угловых размеров суставных поверхностей объем движений в этом суставе невелик.

В плоских суставах движения осуществляются вокруг трех осей, но амплитуда вращения ограничена в связи с незначительной кривизной и размерами суставных поверхностей. К плоским суставам относятся дугоотростчатые (межпозвоночные), предплюсно-плюсневые суставы.

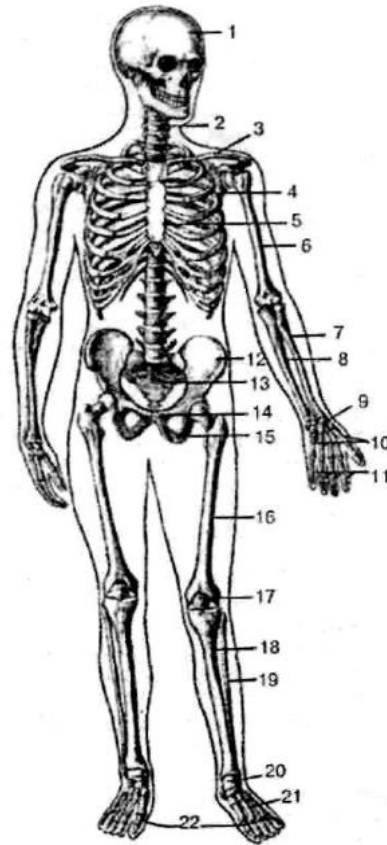


Рис. Скелет человека (вид спереди):

1 - череп, 2 — позвоночный столб, 3 — ключица; 4 — ребро; 5—грудина; 6 — плечевая кость; 7— лучевая кость; 8— локтевая кость; 9 — кости запястья; 10 — пястные кости; 11 — фаланги пальцев кисти; 12— подвздошная кость; 13 — крестец; 14 — лобковая кость; 15 — седалищная кость; 16 — бедренная кость; 17— надколенник; 18 — большеберцовая кость; 19— малоберцовая кость; 20— кости предплюсны; 21 — плюсневые кости; 22 — фаланги пальцев стопы.

Свойства, функции и строение позвоночника

Соединения между позвонками

Скелет человека подразделяется на осевой скелет и добавочный. В состав сложного осевого скелета входят череп, позвоночный столб и кости грудной клетки. Добавочный скелет представлен костями верхней и нижней конечностей.

Скелет новорожденного во многом отличается от скелета взрослого человека. Позвоночный столб новорожденного состоит из позвонков, в которых заложились и заметно разрослись костные точки тел и дуг. Однако точки в телах и дугах еще не срослись и каждый позвонок пока не представляет собой единого целого. Пространства между позвонками, занятые межпозвоночными дисками, относительно больше, чем у взрослого человека.

Кости грудной клетки новорожденного также не закончили своего развития. Ребра продолжают окостеневать. Грудина состоит из отдельных не сросшихся костных точек, а мечевидный отросток ее еще весь хрящевой.

В длинных и коротких трубчатых костях конечностей новорожденного диафизы состоят из костной ткани. Кости пояса верхней конечности (лопатка и ключица) развились не полностью. Костные зачатки подвздошной, лобковой и седалищной костей не слились в одну тазовую кость. Большинство костей запястья и предплюсны еще хрящевые.

Позвонки в разных отделах позвоночного столба имеют не только общие черты и строение, но и характерные особенности, связанные с вертикальным положением человека.

Позвонок состоит из тела и дуги, которая, замыкаясь, образует позвоночное отверстие. При соединении всех позвонков формируется *позвоночный канал*, в котором располагается спинной мозг. От дуги позвонка отходят два верхних и два нижних суставных отростка, правый и левый поперечные отростки. Сзади, по средней линии, отходит остистый отросток. В месте соединения дуги и тела позвонка находятся верхняя и нижняя позвоночные вырезки, которые при соединении позвонков образуют *межпозвоночное отверстие*. Через это отверстие проходят кровеносные сосуды и спинномозговой нерв.

Шейные позвонки отличаются от позвонков других отделов. Их тела небольшие по размерам и имеют форму эллипса. Главное их отличие — это наличие отверстия поперечного отростка. Первые два позвонка участвуют в движении головы и соединяются с черепом (этим они и отличаются от других шейных позвонков).

Под действием возрастающей нагрузки тела шейных позвонков увеличиваются от III до VII позвонка. Остистые отростки шейных позвонков раздвоены, кроме VII, который значительно длиннее других и легко прощупывается под кожей. Передний бугорок VI шейного позвонка развит лучше, чем в других позвонках. Близко от него проходит сонная артерия, поэтому его называют *сонным бугорком*. Чтобы временно остановить кровотечение, в этом месте сонную артерию зажимают.

Грудные позвонки крупнее шейных. Позвоночное отверстие у них несколько меньше, чем у шейных, на боковых поверхностях тела находятся верхние и нижние реберные ямки, которые необходимы для образования суставов с головками ребер.

Высота тел грудных позвонков (от I до XII) постепенно возрастает. Остистые отростки несколько длиннее, направлены кзади и книзу, черепицеобразно накладываются один на один и ограничивают подвижность этого отдела позвоночника (особенно разгибание).

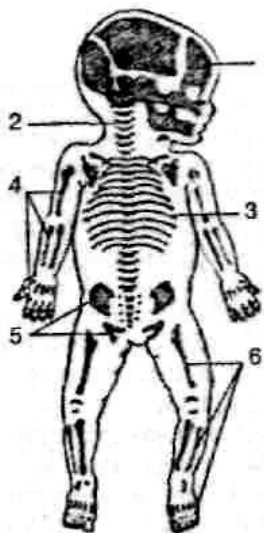


Рис. Скелет новорожденного:

1 — череп; 2 — позвоночный столб; 3 — грудная клетка; 4 — кости верхней конечности; 5 — тазовые кости; 6 — кости нижней конечности

Рис. Атлантозатылочный сустав; связки шейного отдела позвоночника:

1 — затылочная кость; 2 — задняя атлантозатылочная мембрана; 3 — наружный затылочный выступ; 4 — выйная связка; 5 — межостистые связки; 6 — задняя продольная связка; 7 — желтые связки; 8 — передняя продольная связка; 9 — межпозвоночный диск; 10 — срединный атлантоосевой сустав; 11 — передняя атлантозатылочная мембрана; 12 — покровная мембрана; 13 — продольные пучки

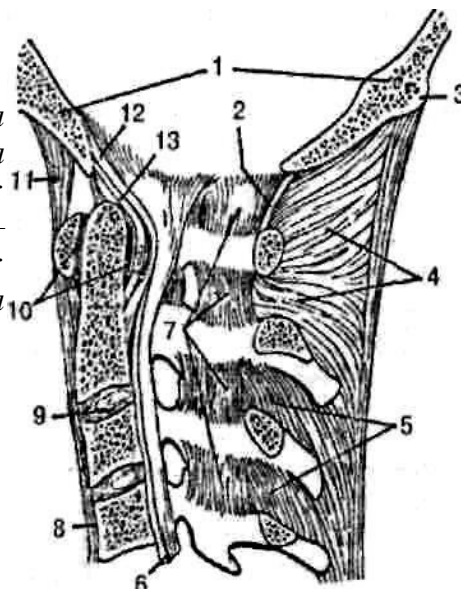


Рис. Шейный позвонок:

1 — верхний суставной отросток; 2 — дуга позвонка; 3 — позвоночное отверстие; 4 — остистый отросток; 5 — пластинка дуги позвонка; 6 — нижний суставной отросток; 7 — задний бугорок; 8 — борозда спинномозгового нерва; 9 — отверстие поперечного отростка; 10 — передний бугорок; 11 — тело позвонка; 12 — крючок тела; 13 — поперечный отросток

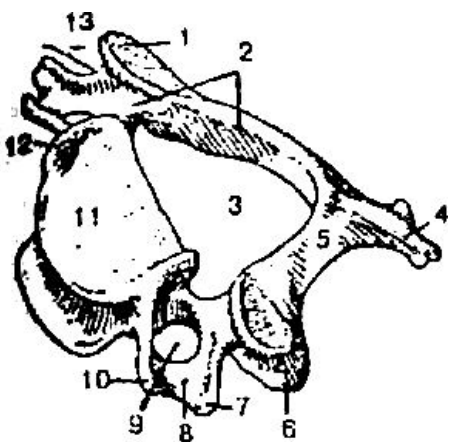
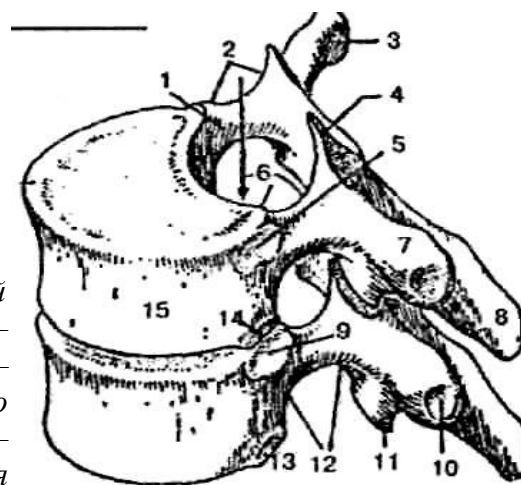


Рис. Грудной позвонок:

1 — ножка дуги позвонка;

2 — верхняя позвоночная вырезка; 3, 7 — поперечный отросток; 4 — верхний суставной отросток; 5 — верхняя реберная ямка; 6 — позвоночный канал; 8 — остистый отросток; 9 — верхняя реберная ямка поперечного отростка; 10 — нижний суставной отросток; 11 — нижняя позвоночная вырезка; 12, 14 — нижняя реберная ямка; 15 — тело позвонка



Поясничные позвонки имеют более массивное тело, чем у других позвонков. Тело поясничного позвонка бобовидной формы, поперечный размер его больше переднезаднего. Тело V поясничного позвонка самое большое по высоте и ширине. Остистые отростки массивные и направлены назад почти горизонтально, а суставные — сагиттально. Это придает значительную подвижность поясничному отделу позвоночника. Позвоночное отверстие, которое больше, чем в других отделах, треугольной формы, с закругленными краями.

Крестцовые позвонки, соединяясь друг с другом, образуют единую кость — крестец. Крестец имеет форму треугольника, основание которого соединяется с V поясничным позвонком, а вершина направлена вниз и вперед. На вогнутой передней

тазовой поверхности находятся четыре поперечные линии, которые являются следами сращения тел крестцовых позвонков. На выпуклой (дорсальной) поверхности хорошо выражены продольные крестцовые гребни (срединные, промежуточные и латеральные). По обе стороны поверхностей крестца расположены по четыре пары крестцовых отверстий, через которые из крестцового канала выходят ветви спинномозговых нервов. Массивные латеральные части имеют ушковидную поверхность, предназначенную для соединения с соответствующими суставными поверхностями тазовых костей. Место соединения крестца с V поясничным позвонком представляет собой направленный вперед выступ — *мыс*. Верхушка крестца соединяется с копчиком.

Копчик состоит из 1—5 (чаще 4) сросшихся рудиментарных позвонков. Он имеет форму треугольника, выгнут вперед, основание его направлено вперед и вверх, вершина — вниз и вперед. Некоторые признаки позвонка наблюдаются только у I копчикового позвонка, остальные — значительно меньше по размерам и округлые.

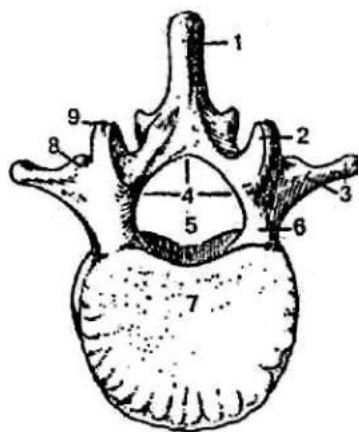


Рис. Поясничный позвонок (вид сверху):

1 — остистый отросток; 2 — верхний суставной отросток; 3 — реберный отросток; 4 — дуга позвонка; 5 — позвоночное отверстие; 6 — ножка дуги позвонка; 7 — тело позвонка; 8 — добавочный отросток; 9 — сосцевидный отросток

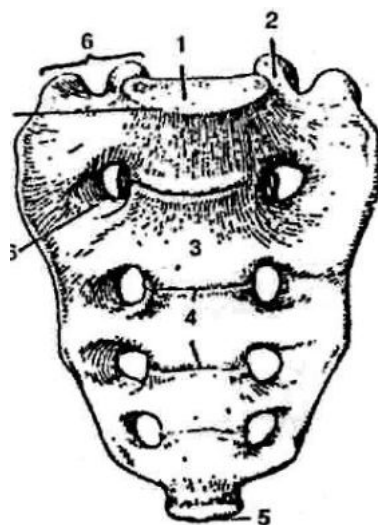


Рис. Крестец (вид спереди):

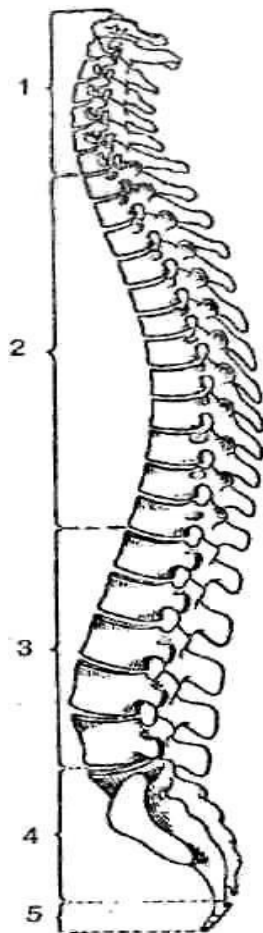
1 — основание крестца; 2 — верхний суставной отросток; 3 — передняя поверхность крестца; 4 — поперечные линии; 5 — верхушка крестца; 6 — передние крестцовые отверстия; 7 — мыс; 8 — латеральная часть



Рис. Копчик (вид сзади): 1 — копчик; 2 — копчиковый рог

Позвоночный столб выполняет опорную функцию, соединяет части тела человека, а также выполняет защитную функцию для спинного мозга и выходящих из позвоночного столба корней спинномозговых нервов. Позвоночный столб человека состоит из 33—34 позвонков. Последние 6—9 позвонков срастаются и образуют крестец и копчик.

со-
5;



В позвоночнике выделяют пять отделов: шейный — состоит из 7 позвонков; грудной — из 12; поясничный — из 5 и копчиковый — из 2—5 позвонков.

Позвоночный столб человека характеризуется наличием изгибов. Изгиб, направленный выпуклостью вперед, называется *лордозом* (шейный и поясничный), а изгиб, направленный выпуклостью назад, — *кифозом* (грудной и крестцовый). На месте перехода шейного лордоза в грудной кифоз находится выступающий VII шейный позвонок. На границе поясничного лордоза с крестцовым кифозом образуется обращенный вперед *мыс крестца*. Изгибы позвоночного столба (лордозы и кифозы) выполняют рессорную и амортизационную функции при ходьбе, беге и прыжках. В результате нарушения симметрии в развитии мышечной массы тела человека появляется еще и патологический (боковой) изгиб — *сколиоз*.

Рис. Позвоночный столб: 1 — шейные позвонки; 2 — грудные позвонки; 3 — поясничные позвонки; 4 — крестец; 5 — копчик

Контрольные вопросы:

1. Какие виды соединений костей вы знаете?
2. Охарактеризуйте непрерывные соединения костей.
3. Назовите основные элементы сустава.
4. Перечислите вспомогательные элементы сустава.
5. Как классифицируют суставы по форме? Охарактеризуйте возможные движения в них.
6. Приведите классификацию соединений позвонков.
7. Перечислите изгибы позвоночного столба и назовите сроки их появления.
8. Какие соединения ребер вы знаете?
9. Охарактеризуйте особенности строения височно-нижнечелюстного сустава.
10. Перечислите суставы верхней конечности. Какие движения в них реализуются?
11. Какие соединения образует тазовая кость?
12. Какие вы знаете половые отличия таза?
13. Перечислите размеры женского таза.
14. Охарактеризуйте суставы свободной нижней конечности.

Форма отчетности: рисунок позвонков и соединений костей, с подписанными структурами, таблица, ответы на контрольные вопросы.

Тема: Анатомо-морфологические механизмы адаптации к физическим нагрузкам

Количество часов – 4.

Цель – изучить методы оценки типов телосложения, влияния физических нагрузок и окружающей среды на скелетную мускулатуру.

Задание:

1. Изучить теоретическую часть работы, сделать вывод.
2. Произвести антропометрическое исследование, заполнить таблицу определение типа собственного телосложения.
3. Сделать таблицу «Функции мышц человека», ответить на контрольные вопросы.

Теоретическая часть

Методы оценки типа телосложения (конституции тела)

Основные теоретические положения. Тип телосложения человека оценивается с помощью соматоскопических методов, которые позволяют оценить общую характеристику телосложения по морфологическим признакам обследуемого. При определении конституционального типа обращают внимание на развитие и соотношение таких признаков, как форма спины, грудной клетки, \ живота, ног, степень развития костной, мышечной и жировой тканей.

Существуют различные классификации типов соматической конституции.

Классификация морфотипов по М.В. Черноруцкому (1928) включает астенический, нормостенический и гиперстенический типы телосложения.

Астенический тип — отличается относительным преобладанием длины тела над поперечными размерами: конечности тонкие и длинные, туловище короткое, грудная клетка длинная и узкая, эпигастральный угол острый, мышцы развиты слабо, осанка часто нарушена (сутулость, асимметрия и т. д.), шея тонкая, голова узкая или яйцеобразная, таз узкий, жиротложение пониженное.

Нормостенический тип — характеризуется пропорциональностью длины и поперечных размеров тела, достаточно широкими плечами и развитой грудной клеткой с прямым эпигастральным углом, хорошо развитой мускулатурой и умеренным жиротложением.

Гиперстенический тип — характеризуется относительным преобладанием поперечных размеров над продольными: туловище длинное и плотное, конечности и пальцы рук относительно короткие и толстые, плечи широкие, грудная клетка короткая и широкая, эпигастральный угол тупой, таз широкий, мышечная система развита хорошо, костяк широкий.

Классификация морфотипа по В.Г. Штефко включает:

— астеноидный тип, который характеризуется тонким скелетом, длинными нижними конечностями, узкой грудной клеткой, слабым развитием мускулатуры, острым эпигастральным углом;

— торакальный (грудной) тип, который отличается длинной грудной клеткой, небольшим животом, достаточно развитой мускулатурой, эпигастральный угол ближе к прямому;

— мышечный тип, который имеет развитое туловище, широкие плечи, хорошо развитую мускулатуру, эпигастральный угол около 90° ; лицо квадратной или округлой формы;

— дигестивный тип (пищеварительный), который отличается крупной головой, развитой нижней челюстью, короткой шеей, широкой и короткой грудной клеткой; у лиц дигестивного типа хорошо развит живот, выражены жиротложения, эпигастральный угол — тупой.

Цель работы: освоить методы оценки телосложения человека путем наружного осмотра с помощью антропометрических измерений.

Ход выполнения работы. Путем наружного осмотра обследуемого проводится оценка формы грудной клетки, живота, ног, спины, степень развития костного, мышечного и жирового компонентов тела.

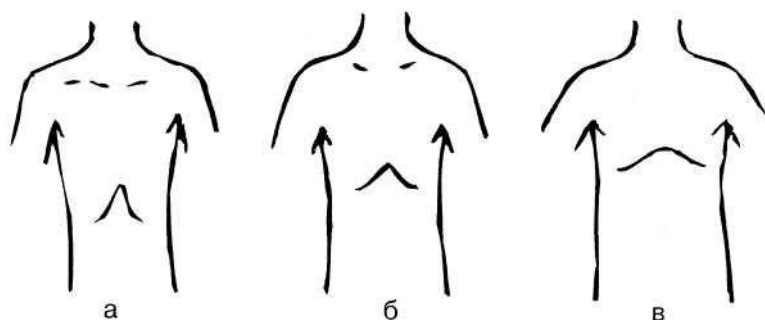


Рис. Форма грудной клетки и эпигастрального угла: а) уплощенная, острый; б) цилиндрическая, прямой; в) коническая, тупой

А. Оценка формы грудной клетки. Этот признак является одним из самых постоянных, мало изменяется с возрастом и считается основополагающим при оценке конституционального типа. Выделяются три основных формы грудной клетки — уплощенная, цилиндрическая, коническая (см. рис. 1).

Форма грудной клетки связана с эпигастральным углом (угол, образованный реберными дугами), величина которого варьирует от острого (меньше 30°) до тупого (больше 90°). Грудная клетка может быть более или менее вытянута в длину, иметь одинаковую форму по всей длине или изменяться (сужаться или расширяться книзу).

Уплощенная грудная клетка характеризуется острым эпигастральным углом. В профиль грудная клетка выглядит как сильно уплощенный спереди назад, вытянутый цилиндр, обычно суженный книзу.

Цилиндрическая грудная клетка имеет прямой эпигастральный угол. В профиль грудная клетка похожа на округлый цилиндр умеренной длины.

Коническая грудная клетка характеризуется тупым эпигастральным углом. В профиль грудная клетка имеет форму округлого цилиндра, заметно расширяющегося книзу, подобно конусу.

Б. Оценка формы живота. Этот признак во многом связан с формой грудной клетки. Впалый живот характеризуется полным отсутствием подкожно-жировой

ткани, слабым мышечным тонусом брюшной стенки. Характерно выступание костей таза.

Прямой живот. Для этой формы живота характерны значительное развитие брюшной мускулатуры и ее хороший тонус. Жироотложение слабое и умеренное, костный рельеф почти сглажен.

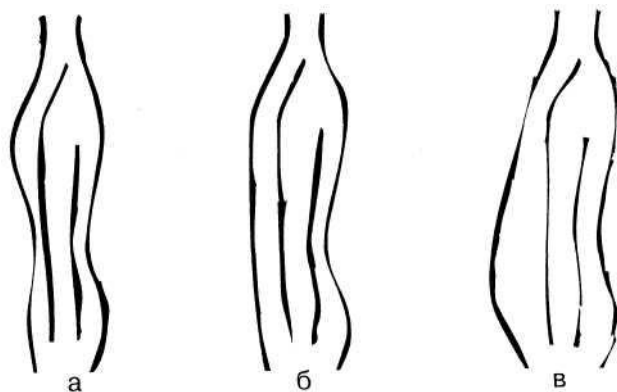


Рис. Форма живота: а) — впалый; б) — прямой; в) — выпуклый

Выпуклый живот характеризуется обильным развитием подкожного жирового слоя. Развитие мышц может быть слабым или умеренным. При этой форме живота обязательно появляется жировая складка, расположенная над лобком. Костный рельеф тазовых костей полностью сглажен и часто с трудом прощупывается (см. рис. 2).

В. Оценка формы спины. Прямая, или нормальная, форма спины - наблюдается при нормальном, без гипертрофических изгибов какого-либо из его отделов, позвоночном столбе.

Сутулая форма спины характеризуется усиленным позвоночным изгибом в грудной области. В связи с этим почти всегда наблюдаются крыловидные расходящиеся лопатки.

Уплощенная форма спины характеризуется сглаженностью грудного и поясничного изгибов, особенной уплощенностью в области лопаток (см. рис. 3)

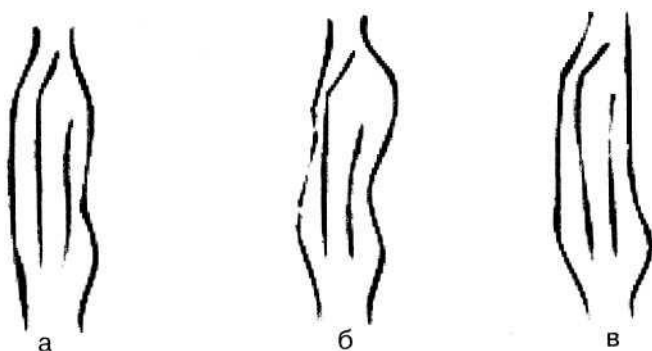


Рис. Форма спины: а) — прямая; б) — сутулая; в) — уплощенная

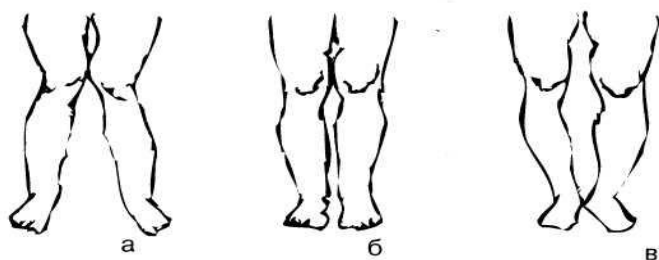


Рис. Форма ног: а) — X-образная; б) — нормальная; в) — O-образная

Г. Оценка формы ног. Форма ног учитывается при оценке конституциональной принадлежности, но не имеет первостепенной важности. Она может быть X-образная и нормальная — прямые ноги. При X-образной форме ноги соприкасаются в коленном суставе, а между бедрами и икрами есть просвет. В зависимости от величины этого просвета степень X-образности может быть оценена как I, II, III.

O-образная форма констатируется, когда ноги не смыкаются на всем протяжении от паха до щиколоток. Степень и: расхождения оценивается баллами (1, 2, 3).

Д. Оценка степени развития костного компонента. Учитывается массивность костяка по степени развития эпифизов, костей массивности суставов. Ширина эпифизов измеряется на плече, предплечье, голени и бедре. Их средняя арифметическая величина может считаться косвенной характеристикой массивности скелета. Оценка проводится по трехбалльной системе:

- 1 балл — тонкий костяк с тонкими эпифизами;
- 2 балла — средний по массивности костяк со средними или крупными эпифизами;
- 3 балла — крепкий, массивный, с очень широкими костями и мощными эпифизами. Иногда выделяют еще и промежуточные баллы — 1, 5 и 2, 5.

Е. Оценка степени развития мышечного компонента. Развитие мышечной ткани оценивается по ее величине и тургору в основном на конечностях (плече и бедре) как в спокойном, так и в напряженном состоянии. Оценка проводится по трехбалльной системе:

- 1 балл — слабое развитие мышечной ткани, дряблость, слабый тонус;
- 2 балла — умеренное развитие, виден рельеф основных групп мышц под кожей, хороший мышечный тонус;
- 3 балла — ярко выраженное развитие мускулатуры, четкий ее рельеф, сильный мышечный тонус в напряженном состоянии.

Ж. Оценка степени развития жирового компонента. Развитие жирового компонента определяется по сглаженности костного рельефа скелета, а также по величине жировых складок. Они измеряются при помощи калипера на животе (в точке пересечения линий, идущих горизонтально на уровне пупка и вертикально — через сосок), на спине (под лопаткой) и на задней стороне плеча (над трицепсом). Затем вычисляется их средняя арифметическая величина, которая и служит

числовой характеристикой жировотложения. Кроме того, существует балльная оценка степени выраженности жирового компонента:

—1 балл — четко виден костный рельеф плечевого пояса, особенно ключицы и лопатки, видны ребра у места их прикрепления к груди. Практически отсутствует подкожный жировой слой, средняя величина жировой складки колеблется от 3 до 6 мм.

—2 балла — костный рельеф виден только в области ключиц, весь остальной рельеф сглажен. Умеренное развитие подкожного жирового слоя на животе и спине, средняя величина жировой складки — от 7 до 9 мм.

—3 балла — обильное жировотложение на всех участках тела. Костный рельеф полностью сглажен. Сильное жировотложение в области живота, спины, конечностей. Толщина жировых складок — от 20 мм и выше.

Тип соматической конституции по классификации Черноруцкого можно определить с помощью индекса Пинье (показатель крепости телосложения). Этот показатель отражает связь между окружностью грудной клетки в фазе выдоха (ОГК, см), ростом стоя (Р, см) и массой тела (В, кг):

$$\text{ИП} = \text{Р} - (\text{В} + \text{ОГК})$$

При отсутствии ожирения менее высокий показатель свидетельствует о более крепком телосложении. Если $\text{ИП} > 30$, то человек — астеник, если $30 > \text{ИП} > 10$ — нормостеник, если $\text{ИП} < 10$ — гиперстеник.

В случае, если ИП менее 10 — телосложение крепкое, 10 — 20 — хорошее, 21—25 — среднее, 26—35 — слабое и более 36 — очень слабое.

Для определения типа конституции у детей можно воспользоваться индексом стеничности (ИС):

$$\text{ИС} = \text{Рост (см)} : \text{Ширина плеч (или двувертельный показатель, см)}$$

При $\text{ИС} = 44,4$ — астеник, $4,4 > \text{ИС} > 4,1$ — нормостеник, $\text{ИС} < 4,1$ — гиперстеник.

Для определения типа соматической конституции у детей в последние годы используют метод Р.Н. Дорохова и И.И. Бахрах, который основывается на использовании результатов изучения показателей физического развития по центральным шкалам. Согласно данной схеме, подсчитывается сумма баллов (номеров) "коридоров" центильных шкал при оценке отдельных показателей: длины тела, окружности груди и массы тела. Сумме номеров до 10 баллов соответствует микросоматический тип, до 15 баллов — мезосоматический тип, 16—21 балл — макросоматический тип.

Микросоматический тип характеризуется низкими показателями основных антропометрических величин, макросоматический — высокими, и показатели при мезосоматическом типе конституции соответствуют возрастнo-половым стандартам.

Таблица Ориентировочная таблица для определения типа конституции

Признак	Типы конституции			
	астеноидный	торакальный	мышечный	дигестивный
Форма спины	сутулая	прямая	прямая	уплощенная
Форма грудной клетки	уплощенная	цилиндрическая	цилиндрическая	коническая
Форма живота	впалый, прямой	прямой	прямой	выпуклый

Форма ног	О-образная	нормальная	нормальная О-образная Х-образная	Х-образная О-образная Х-образная
Эпигастральный угол	острый	близкий к прямому	прямой	тупой
Развитие скелета	1	1-1,5	2-3	2,5-3
Мускулатура	1	1,5-2	2-3	2-3
Жироотложение	1	1-1,5	1,5-3	3-4

Форма контроля: таблица определение типа собственного телосложения.

Влияние физических нагрузок и окружающей среды на скелетную мускулатуру

Тренировка мышц. Активная физическая деятельность — одно из обязательных условий гармонического развития человека.

Что же происходит с мышцами при тренировке? Постоянные упражнения удлиняют мышцы, вырабатывают их способность лучше растягиваться. При тренировке масса мускулатуры увеличивается, мышцы становятся более сильными, нервные импульсы вызывают сокращение мышц большой силы.

Сила мышц и прочность кости взаимосвязаны. При занятиях спортом кости становятся толще, и соответственно развитые мышцы имеют достаточную опору. Более крепким и устойчивым к нагрузкам и травмам становится весь скелет. Хорошая двигательная нагрузка — необходимое условие нормального роста и развития организма. Малоподвижный образ жизни вредит здоровью. Недостаток движений — причина дряблости и слабости мышц. Физические упражнения, труд, игры развивают работоспособность, выносливость, силу, ловкость, скорость.

Подумайте, достаточно ли в вашем режиме дня двигательной активности. Нормируйте ее соответственно требованиям физиологии и гигиены.

Труд и спорт. Движения в труде и спорте — это формы мышечной деятельности. Труд и спорт взаимосвязаны, дополняют и влияют друг на друга. Два ученика пришли в мастерскую, впервые встали у верстака. Один занимался спортом, другой — нет. Легко заметить, как быстро обучается спортсмен трудовым навыкам.

Спорт развивает важные двигательные качества — ловкость, быстроту, силу, выносливость. Эти качества совершенствуются и в труде.

Трудовое и физическое воспитание помогают друг другу. Они благоприятствуют умственному труду. При движениях мозг получает от мышц обилие нервных сигналов, которые поддерживают его нормальное состояние и развивают. Преодоление утомления при физическом труде повышает работоспособность при умственных занятиях.

Зарядка. Кто не испытывал чувства вялости, желания еще поваляться в постели после пробуждения?

Но вот раздался голос диктора: «Начинаем урок гимнастики!» Вы приготовились. Первые дыхательные движения в хорошо проветренной комнате усиливают приток крови к сердцу. Новые и новые упражнения. При движениях активизируется кровообращение, импульсы от мышц побуждают мозг к

деятельности. Возбудимость нервных клеток повышается, вялое состояние после сна проходит.

Обливание и обтирание создают новый приток импульсов от кожи, раздраженной холодной водой. Ощущается легкость и бодрость во всем теле. Вы получили мускульную зарядку на весь день.

Привыкайте к утренней гимнастике, и вы скоро ощутите ее благотворное влияние. Она укрепляет и повышает работоспособность.

Прекрасные результаты дает производственная гимнастика. Несмотря на кратковременность, физкультурная пятиминутка благотворно влияет на здоровье, снижает утомление, повышает производительность труда. Зарядка на производстве подтверждает полезность сочетания труда и физкультуры. Вводная гимнастика в начале рабочего дня сокращает время настройки на рабочий лад, вхождения в работу с 40—60 до 20—30 минут.

Производственная зарядка становится массовой и является составной частью рабочего дня на многих предприятиях в нашей стране.

Спортсменом может стать всякий

Нужно ли обладать какими-либо природными качествами, чтобы стать спортсменом? Ответ может быть лишь один: нет. Трудолюбие и систематическая тренировка обеспечивают достижение высоких спортивных результатов. Иногда рекомендуется учитывать общие особенности телосложения для выбора того или иного вида спорта. Да и это не всегда обязательно. Некоторые спортсмены достигали первоклассных результатов в таких видах спорта, к которым, казалось бы, они не имеют никаких данных. Виталий Ушаков, несмотря на небольшую емкость легких до занятий спортом, стал первоклассным пловцом и дал лучшие показатели, чем некоторые другие спортсмены с «природной плавучестью».

Обычно считают, что хороших результатов по прыжкам в высоту могут добиться люди высокого роста. Но Николай Озолин был небольшого роста, однако, он установил в свое время европейский рекорд по прыжкам с шестом.

Знаменитый борец И. М. Поддубный писал, что борцами не рождаются. Борьба развивает человека, и он из обыкновенного парнишки становится могучим силачом.

Желание и настойчивость тренировки и вдумчивое отношение физическим занятиям делают чудеса. Даже больные, физически слабые и изнеженные люди могут стать прекрасными спортсменами. Ирина Роднина стала заниматься фигурным катанием на коньках в детстве по совету врача, чтобы поправить слабое здоровье.

Чемпион Европы по спортивной ходьбе А. И. Егоров в детстве болел рахитом, не ходил до 5 лет. Под наблюдением врача он стал заниматься спортом и достиг высоких показателей.

Великие люди о пользе физических упражнений. Гимнастика как средство физического воспитания возникла еще в Древнем Китае и Индии, но особенно развилась в Древней Греции. Греки обнаженными занимались спортом под лучами южного солнца. Отсюда, собственно, и происходит слово «гимнастика»: в переводе с древнегреческого «гимнос» значит «обнаженный».

Еще великие мыслители древности Платон, Аристотель, Сократ отмечали влияние движений на организм. Они сами до глубокой старости занимались гимнастикой.

Передовые люди России XVIII века говорили о необходимости движения для сохранения здоровья, призывали к борьбе с болезнями.

Первым поднял голос в защиту здоровья русского народа М. В. Ломоносов. Он сам отличался большой физической силой и атлетическим сложением. Ломоносов считал необходимым стараться всячески быть в движении тела. Он думал ввести олимпийские игры в России. Великий ученый говорил о пользе двигательной активности после напряженной умственной работы. «Движение, — по его словам, — вместо лекарства служить может»

А. И. Радищев глубоко верил, что физическим воспитанием можно «укрепить тело, а с ним и дух».

А. В. Суворов ввел и сам делал военную гимнастику, требовал тренировки и закаливания войск. «Потомство мое, — говорил великий полководец, — прошу брать мой пример».

Современники А. С. Пушкина писали о нем, что он был самого крепкого сложения, мускулистый, гибкий, и этому способствовала гимнастика.

Л. Н. Толстой увлекался ездой на велосипеде, на лошади. В 82 года он за день совершал верхом прогулки по 20 и более верст. Он любил косить, копать, пилить. В 70 лет Толстой побеждал в беге на коньках молодежь, гостившую в Ясной Поляне. Он писал: «При усидчивой умственной работе без движения и телесного труда сущее горе. Не походи я, не поработай я ногами и руками в течение хоть одного дня, вечером я уже никуда не гожусь: ни читать, ни писать, ни даже внимательно слушать других, голова кружится, а в глазах звезды какие-то, и ночь проводится без сна».

Максим Горький увлекался греблей, плаванием, игрой в городки, зимой ходил на лыжах и катался на коньках. И. П. Павлов до глубокой старости занимался спортом и любил физический труд. Он много лет руководил гимнастическим кружком врачей в Петербурге.

Спортивное долголетие. О пользе спорта убедительно говорят примеры спортивного долголетия. Московский спортсмен М. С. Свешников в 84 года греб на академической лодке «Скиф». 56-летний конькобежец Ипполитов успешно участвовал в состязаниях на ледяной дорожке. Основоположник тяжелой атлетики в России доктор А. Краевский начал заниматься гириями и штангой после 50 лет и достиг прекрасных результатов, русский борец Иван Поддубный 33 года был чемпионом мира. Он так и остался непобежденным богатырем, возведенным в ранг национального героя. Даже в 66 лет он не оставил ковра. Это уже почти загадка спортивного долголетия. Однако разгадка крылась в его режиме, в систематических тренировках. Он не курил и не пил спиртного. Тренированные мышцы И. Поддубного не уступали по объему и крепости мышцам молодых. Он призывал молодежь подтянуться и потренироваться. У тех, кто забрасывал спорт к 40—45 годам, мышцы заплывали жиром.

Богатыри. В былинах и сказаниях отображены черты нашего народа — трудолюбие, храбрость, могучая сила. Арабский писатель XI века Абубекри писал,

что славяне — народ столь могущественный, что, если бы они не были разделены на множество родов, никто бы не мог им противостоять. Борьба с суровой природой, внешними врагами выработала у них качества, достойные восхищения: сильные, вольнолюбивые, закаленные, не боящиеся ни холода, ни жары, не избалованные излишествами и роскошью — такими были наши предки даже по описанию их врагов. В преданиях русский народ наделял своих героев необычайной силой, прославлял их богатырские подвиги в труде и при защите родины от врагов. Труд и любовь к родной земле в представлении народа неотделимы друг от друга.

Среди русского народа было немало людей с богатырской силой. О них сохранились многие записи, в 1807 году в сражении с турками был убит капитан Д.А.Лукин, прозванный на флоте «русским Геркулесом». Очевидцы описывали его победу с 12 матросами над толпой в несколько сотен человек. Он легко ломал подковы, мог держать пудовые ядра в распростертых руках, пальцем вдавливал - гвозди в стену.

Известен знаменитый волжский богатырь — бурлак Никитушка Ломов. Он делал чудеса своей огромной силой. Один вбивал сваи чугунной бабкой, которая была бы под силу лишь восьми рабочим.

Никогда, конечно, не забудется имя грузчика Ивана Максимовича Поддубного — «чемпиона чемпионов», которого Горький называл «олицетворением силы нашего народа».

В парижском музее хранится рельс, согнутый волжанином Иваном Заикиным во время его гастролей во Франции. Павел Касьянов разрывал цепи. В Мадриде он убил ударом кулака разъяренного быка, Знаменский, выступавший в цирке, поднимал оркестр, держал на себе карусель, носил пианино с играющим человеком.

Русские гиревики и штангисты восхищали весь мир не только силой, но и красотой мускулатуры.

Влияние факторов внешней среды на мускулатуру

Мышца обладает весьма энергичным обменом веществ, который пё более повышается при увеличении работы мышц. При этом к мышце увеличивается приток крови по сосудам. Усиленная функция мускулатуры вызывает улучшение питания и увеличение массы мышцы (так называемую рабочую гипертрофию мышцы). Физические упражнения, связанные с различными видами труда и спорта, вызывают рабочую гипертрофию тех мышц, которые оказываются более нагруженными.

Труд работника-профессионала обуславливает длительное требование к тем или иным мышцам в каком-либо одном положении. Поэтому, специализация вызывает усиленную деятельность не всей мускулатуры, а только определенных её отделов, в силу чего профессиональная работа является причиной сильного развития одних частей тела и некоторого отставания других. Точно также и некоторые специальные виды спорта развивают только отдельные группы мышц. Значит, гигиена труда и спорта требует универсальной гимнастики, которая способствует гармоничному развитию тела человека.

Правильные физические упражнения вызывают профессиональное развитие мускулатуры всего тела. Поскольку усиленная работа мышц оказывает влияние на

обмен веществ всего организма, постольку физическая культура является одним из мощных факторов благоприятного влияния на его развитие.

По мнению многих крупных анатомов мышцы среди органов нашего тела больше всего склонны к изменчивости. Эта изменчивость дала возможность подойти к изучению их вариаций статистически, применив математическую методику. Варьируют самые разнообразные особенности, начиная с наличия или отсутствия мышц. Сравнивая варьирующие мышцы с гомологичными мышцами близких к нам животных форм, мы можем наблюдать явление прогресса или регресса отдельного мускульного индивидуума. Так, длинная ладонная мышца отсутствует примерно у 15% людей и обнаруживает недоразвитие у обезьян. Её можно с полным правом признать стоящей на пути к исчезновению. С другой стороны, такая мышца, как третья малоберцовая, почти отсутствует у человекообразных обезьян, имеется у людей в 93% и находит для себя большую площадь для прикрепления. Это - прогрессивная мышца. В целом можно сказать, что мышцы, связанные со специфическими особенностями человека, носят прогрессивный характер и обнаруживают увеличение размеров, расширения площади прикрепления, приобретают новые пункты прикрепления, увеличивают дифференцировку частей. Эти черты можно обнаружить на мускулах, связанных с прямохождением, с движением! руки, с вертикальным положением тела. Примером может служить сгибатель большого пальца, дифференцировавшийся у человека в отдельную мышцу из групп глубоких сгибателей пальцев, чего нет у обезьян, другая мышца - сгибатель указательного пальца - иногда появляется у человека, как самостоятельное образование, находясь в процессе возникновения.

С другой стороны, многие мышцы, например, связанные с актом жевания, мышцы, двигающие ушами или хвостом - регрессируют.

Контрольные вопросы:

1. Какие функции присущи скелетным мышцам?
2. Какие признаки положены в основу классификации мышц живота?
3. Охарактеризуйте биомеханику дыхания при его различных типах.

Форма контроля: таблица «Функции мышц человека», ответы на контрольные вопросы.

Тема: Морфофункциональные нарушения у детей и подростков и их коррекция

Количество часов – 2.

Цель – изучить методы оценки плоскостопия и осанки, оценить осанку и состояния отдела стопы подошвенной части.

Задание:

1. Изучить темы «Нарушение осанки. Правильная осанка. Причины ее нарушения. Сколиоз. Плоскостопие. Определение наличия плоскостопия».
2. Произвести исследование.
3. Ответить на контрольные вопросы.

Нарушение осанки. Правильная осанка

Причины ее нарушения. Сколиоз

Осанка — это непринужденное, привычное, положение тела при стоянии, ходьбе, сидении, отражающая особенности конфигурации тела. Осанка характери-

зается положением туловища, выраженностью изгибов позвоночника, положением линии остистых отростков, симметричностью лопаток. Выраженность изгибов позвоночника, формирующихся у детей и подростков в процессе роста и развития, имеет большое физиологическое значение в связи с опорной и рессорной функциями позвоночника, особенно при занятиях физической культурой.

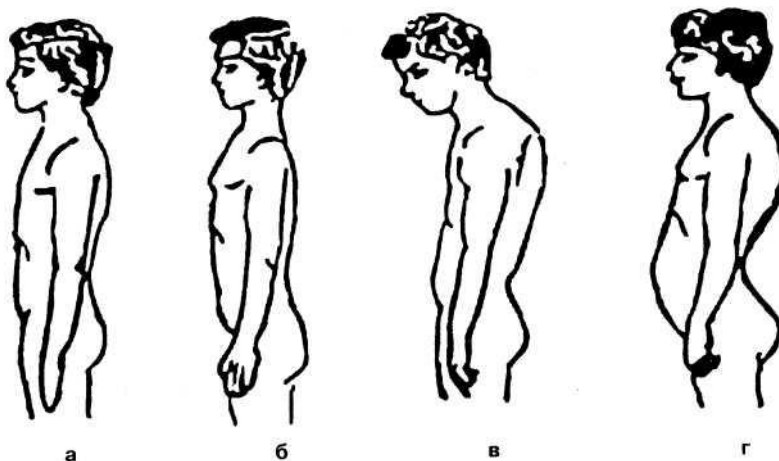


Рис. Виды осанки: а — правильная; б — выпрямленная; в — сутуловатая; г — кифотическая

Недостаточная либо чрезмерная выраженность любого из физиологических изгибов позвоночника, возникающая под действием различных факторов, приводит к формированию неправильной осанки: сутуловатая, лордотическая, кифотическая, выпрямленная.

Правильная осанка характеризуется свободным, без мышечного напряжения, удерживанием головы и туловища в прямом положении. Голова при этом немного приподнята, грудь выдается вперед, живот подтянут, ноги прямые, плечи слегка отведены кзади и находятся на одном уровне; голова и позвоночник, если смотреть сзади, составляют прямую вертикальную линию, а если смотреть сбоку, позвоночник имеет небольшие углубления, соответствующие возрасту и полу, в шейном и поясничном отделах (лордозы) и небольшую выпуклость в грудном отделе (кифоз).

Для *выпрямленной осанки* (плоская спина) характерна очень ровная спина, вызванная сглаженностью всех физиологических изгибов позвоночника и даже их отсутствием; угол наклона таза уменьшен; грудная клетка уплощена. Причина уплощения позвоночника состоит в недостаточном наклоне таза. Уменьшение изгибов позвоночника снижает его амортизационную способность. Дети с плоской спиной предрасположены к сколиозу.

При *сутуловатой осанке* (круглая спина) увеличивается глубина шейного изгиба, но сглаживается поясничный, голова наклонена вперед, плечи опущены и сведены кпереди, угол наклона таза уменьшен, живот выпячен, углы лопаток отстают ("крыловидные"), ягодицы кажутся уплощенными. Тотальный кифоз позвоночника начинается от пятого позвонка и включает шейные Позвонки. Развитию круглой спины способствует продолжительное сидение в согнутом положении, стояние с опущенной грудной клеткой, а также слабость мышц спины.

Лордотическая осанка характеризуется откинутым кзади туловищем, приподнятой головой, выпяченным и отвисшим животом. Наблюдается выраженный поясничный лордоз и сглаженный шейный.

При *кифотической осанке* (кругло-вогнутая спина) плечи опущены, голова наклонена вперед, живот выпячен, грудная клетка уплощена, угол наклона таза увеличен. В позвоночнике отмечается увеличение глубины шейного и поясничного лордозов и грудного кифоза. Выпячиванию живота способствует ослабление мышц. Нарушения осанки в сагиттальной плоскости у детей обычно сопровождаются снижением функций кардиореспираторной и пищеварительной систем, ретардацией физического развития, а плоская спина — также и нарушением рессорной функции позвоночника.

Асимметрия лопаток характеризуется расположением нижних углов лопаток на разных уровнях. Асимметрия лопаток является начальной стадией развития сколиоза. *Сколиоз* — это искривление позвоночного столба во фронтальной плоскости (боковое искривление). Сколиоз может быть врожденным и приобретенным. Причиной первого являются дефекты развития позвоночника (асимметрия развития тел позвонков и др.). 95% сколиозов считаются приобретенными вследствие перенесенного рахита, из-за разной длины ног, в результате неправильной привычной позы за столом во время занятий, что приводит к растяжению мышц на одной стороне туловища и укорочению — на другой и фиксации их в этом положении.

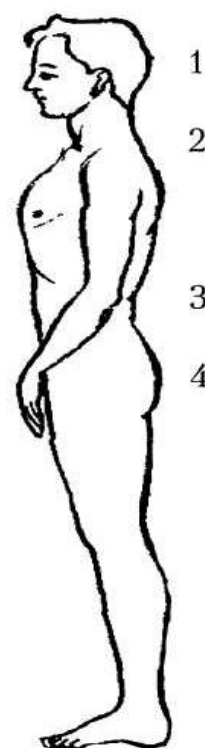
Чем раньше формируется сколиоз, тем больше времени для его прогрессирования, тем хуже исход. В период полового созревания (при отсутствии лечения) развитие сколиоза ускоряется в 4—5 раз.

Сколиоз представляет собой сложное и тяжелое заболевание, связанное не только с искривлением позвоночника и торсией позвонков, но и сопровождающееся значительными морфофункцио-нальными изменениями опорно-двигательного аппарата, органов грудной клетки, брюшной полости и тазовых органов. ./

Цель работы: освоить методы изучения видов осанки.

Ход выполнения работы. Определение видов осанки проводят путем осмотра. При этом ребенка осматривают спереди, сзади и в профиль. Обнаженного до пояса ребенка ставят на расстоянии 1 — 1,5 м от исследователя так, чтобы на него падал свет. Температура воздуха в помещении, где проводится осмотр, должна быть не ниже 18—20°. Осмотр следует начинать через 1 — 1,5 мин после раздевания ребенка (за это время ребенок обычно принимает привычную для него позу). Определение изменений осанки в сагиттальной плоскости (сзади наперед) проводят при положении ребенка в профиль, когда хорошо видны физиологические изгибы позвоночника (шейный, грудной, поясничный), соотношение которых, собственно, и формирует осанку.

Схема измерения глубины физиологических изгибов позвоночника и его длины: 1 — 4 — длина позвоночника; 2 — шейный изгиб; 3 — поясничный изгиб



При правильной осанке показатели глубины шейного и поясничного изгибов близки по значению и колебанию в пределах 3—4 см в младшем школьном возрасте и 4—5,5 см в среднем и старшем.

Согласно измеренным величинам (глубина шейной и поясничной точек) по возрастно-половым оценочным таблицам определяется вид осанки в сагиттальной плоскости. Глубина изгибов позвоночника в норме представлена в таблице.

Таблица. Изгибы позвоночника

Возраст	Изгибы позвоночника			
	шейный		поясничный	
	мальчики	девочки	мальчики	девочки
3-6	2,5-2,7	2,5-2,7	2,9-3,5	2,9-3,5
8-10	2,8-3,0	2,9-3,3	3,8-4,0	3,7-4,1
11-13	3,0-5,7	3,3-5,6	4,3-5,6	4,1-5,5
13 и старше	5,8-5,9	6,0-6,1	5,9-6,3	6,3-6,

Измерения кривизны позвоночника во фронтальной плоскости (степень выраженности сколиоза) можно установить, осматривая ребенка спереди и сзади. При этом следует обращать внимание на форму и уровень стояния плеч (при сколиозе одно плечо опускается и становится как бы плоским), положение головы и очертание шейно-плечевых линий, взаиморасположение углов лопаток (при сколиозе они находятся на разных уровнях за счет опущения лопатки, расположенной на противоположной искривлению стороне), величину треугольников талии (при сколиозе треугольник талии меньше выражен с той стороны, где имеется искривление).

Определяют расположение складок по линии талии (при искривлении позвоночного столба в области поясничных позвонков складка со стороны искривления выражена больше и определяется как высокий бок), степень развития мышц спины (при сколиозе продольные мышцы на стороне измененной осанки развиты больше и более упруги, образуют мышечный валик), положение остистых отростков позвонков относительно задней срединной линии. Для обнаружения смещения этой линии исследователь пальцем проводит по позвоночнику и определяет его форму по линии проявляющегося белого или красного дермографизма.

При осмотре спереди определяют положение ключиц, ребер, форму грудной клетки, в частности, наличие асимметрии в виде реберного выбухания или реберного горба.

Перечисленные выше признаки сколиоза при перемене положения тела ребенка могут исчезать, что характеризует начальную его стадию. Чтобы убедиться в этом, ребенок должен приподняться на носках с поднятыми и сведенными (переплетенными) вместе пальцами рук. Если при этом углы лопаток не устанавливаются на одной линии, это означает, что уже развилось искривление позвоночного столба (сколиоз). Для определения боковых искривлений позвоночника можно также использовать модификационный вариант ростомера. У обследуемого на коже дермографическим карандашом или синькой отмечают

линию расположения остистых отростков позвонков в положении привычной осанки. Затем, поставив обследуемого спиной к ростомеру, на уровне затылочного бугра, пятого шейного, седьмого грудного и четвертого поясничного позвонков с помощью вставляемой в отверстие ростомера планки, конец которой смочен раствором синьки, наносят на кожу спины точки. Через эти точки проводится прямая линия, отклонения от нее линии остистых отростков позвоночника и характеризуют степень искривления позвоночника.

Измерения глубины шейного и поясничного изгибов и величины сколиоза можно проводить с помощью двух линеек. Одна из них, длиной более 80 см, выполняет роль вертикальной стойки ростомера.

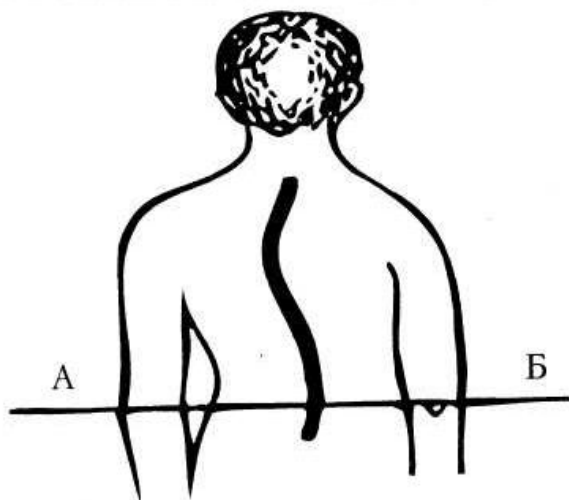


Рис. Изменение треугольника талии при сколиозе

Для определения боковых искривлений позвоночника может быть использован сколиозометр Билли-Кирхгофа, состоящий из плотного кожного обруча и прикрепленной к нему сантиметровой ленты с грузом на конце. Боковые искривления позвоночника могут быть определены и с помощью прямой планки (деревянной или металлической) длиной 1,5—2 м. Эту планку строго вертикально приставляют к обследуемому сзади так, чтобы она коснулась остистого отростка 7-го шейного позвонка; можно использовать отвес вместо планки.

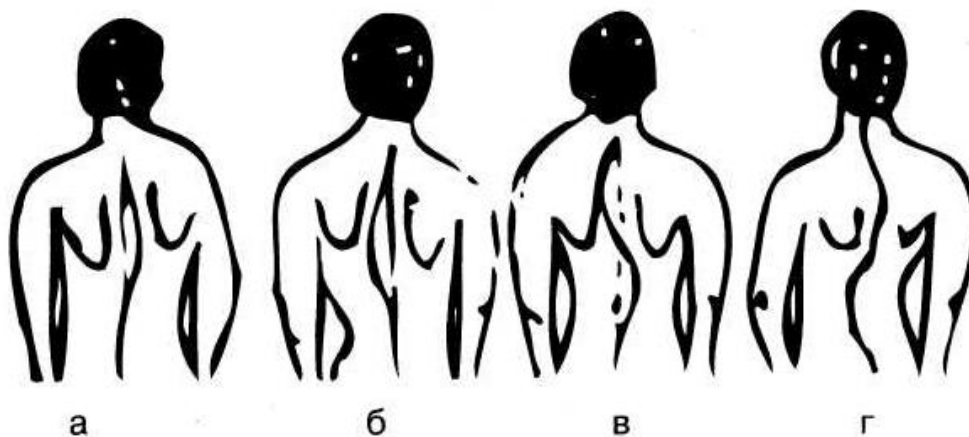


Рис. Виды сколиоза: а — грудной правосторонний; б — грудной левосторонний; в — общий левосторонний; г — S-образный

В зависимости от направления дуги искривления позвоночника различают правосторонние и левосторонние сколиозы, а в зависимости от локализации и протяженности искривления — шейный, грудной, поясничный и тотальный сколиозы; методически правильно проведенное обследование позволяет выявить и определить степень и вид сколиоза.

Принято выделять 4 степени сколиоза по В.Д. Чаклину: **I** — деформация с углом искривления до 175° ; **II** — до 155° ; **III** — до 100° ; **IV** — тяжелое искривление, угол которого приближается к прямому, т. е. менее 100° .

При **I** степени имеется функциональное нарушение, нефиксированный дефект, исчезающий при активном напряжении мускулатуры. **II** степень характеризуется стойким искривлением, не исчезающим при напряжении мускулатуры; резко выраженных деформаций позвоночника и грудной клетки нет. При **III** степени наблюдаются резко выраженные фиксированные искривления позвоночника и деформации грудной клетки.

Контрольные вопросы:

1. Что такое осанка?
2. Какие виды осанки Вы знаете?
3. В чем причины нарушения осанки?
4. Каким методом можно определить вид осанки?
5. Что такое сколиоз и каковы его причины?
6. Каковы виды сколиоза?
7. Каковы способы определения вида и степени выраженности сколиоза?

Форма контроля: ответы на контрольные вопросы.

Плоскостопие. Определение наличия плоскостопия

Цель: научиться определять данное нарушение скелета.

Объект исследования: человек.

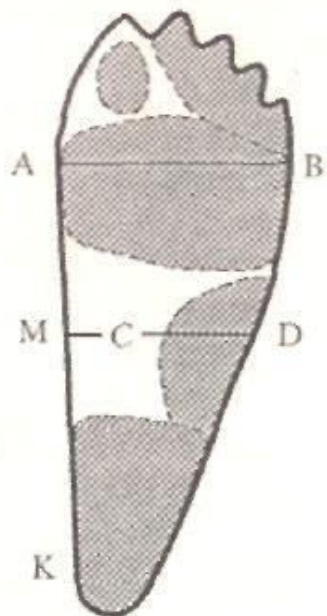
Ход работы. Испытуемый встает мокрыми босыми ногами на лист чистой бумаги. Получившийся отпечаток обводят карандашом или закрашивают краской (фломастером). Далее экспериментатор проводит следующие измерения:

1. Соедините касательной след от плюсны со следом от пятки (линия АК).

2. Найдите середину линии АК, она обозначена буквой М.

3. Проведите два отрезка, перпендикулярные линии АК, восстановив их в точке касания А и в средней точке М. Точка пересечения линии МД со следом обозначена буквой С.

4. Измерьте отрезки АВ и СД. Точка С лежит в том месте, где линия МД пересекает след ступни в средней части. У некоторых отрезок СД может равняться 0.



Форма отчетности

Расчет по формуле показателя плоскостопия, где Ь -отрезок стопы СД, Р - отрезок стопы АВ.

Сравните полученные результаты со среднестатистическими. Сделайте вывод.

Формула расчета показателя плоскостопия

$$\frac{L*100\%}{P}$$

Оценка результатов

Если полученное процентное соотношение не будет превышать 33%, то стопа имеет правильную форму, плоскостопия нет.

Методика осмотра стопы

Основные теоретические положения. Стопа выполняет опорную и рессорную функции, опираясь на площадь опоры пяточной и головками плюсневых костей. Кости стопы, соединяясь с помощью суставов и мощных связок, образуют выпуклые кверху дуги — поперечный и продольный своды стопы. При ослаблении мышц и сухожилий своды стопы опускаются, и развивается плоскостопие. При плоскостопии длительные физические нагрузки на нижние конечности (ходьба, бег, прыжки, подвижные спортивные игры и т. д.) ведут к болевым ощущениям в стопах. Различают нормальную, уплощенную и плоскую стопы.

Цель работы: овладеть методикой оценки степени развития плоскостопия.

Оборудование: лист белой бумаги, раствор красителя (метиле-новый синий или бриллиантовый зеленый).

Ход выполнения работы. Осмотр стопы проводят во время ходьбы босиком по полу в разных направлениях и стояния на коленях на стуле (лицом к его спинке) при свободно свисающих стопах. Обращают внимание на внутренние края стоп и степень уплощения продольного свода (нормальный, повышенный, плоский).-При плоскостопии отмечается удлинение стоп, расширение их в средней части, увеличение ширины перешейка. На внутренней стороне перешейка образуется компенсаторный мышечный валик, легко определяющийся при пальпации, уплощение продольного свода, некоторая выпуклость линии наружного края стопы, пронация пятки — отход ее кнаружи от средней линии. Кроме того, при осмотре следует обращать внимание на состояние поперечного свода, деформацию пальцев (молоткообразные пальцы). Исследование стопы проводят с помощью плантографии (отпечаток стопы) и ко-дометрии — измерения стопы стопометром, например, упрощенным стопометром Фриндлянда.

Для диагностики состояния отделов стопы необходимо снять отпечаток ее подошвенной части — плантограмму. Для чего берется водный раствор какого-нибудь красителя (например, 1% спиртовой раствор бриллиантового зеленого) и смазывается им поверхность подошвы обследуемого. Затем испытуемому предлагается обеими ногами плотно встать на чистый лист бумаги размером на менее 30

х 40 см. Вес тела должен быть равномерно распределен на обе стопы, следы стоп при этом четко отпечатываются на бумаге. После этого проводят оценку плантограммы по методу В.А. Яралова-Яраленда (см. рис. 10). Для этого на отпечаток наносят две линии: АВ, соединяющую середину пятки с серединой основания большого пальца, и АС, соединяющую середину пятки со вторым межпальцевым промежутком. Если внутренний изгиб контура отпечатка стопы заходит за линии АС или располагается на ее уровне — стопа нормальная; если он находится между линиями АВ и АС — стопа уплощена (плоскостопие 1-ой степени); если не доходит до линии АВ — плоскостопие 2-ой и 3-ей степени.

Полученную плантограмму можно оценить и по методу И.М. Чижина (см. рис. 11). Для этого надо провести касательную линию к наиболее выступающим точкам внутреннего края стопы и линию через основание 2-го пальца и середину пяточной кости. Через середину второй линии проводим перпендикуляр до пересечения с касательной и с наружным краем отпечатка стопы. Затем вычисляют индекс: отношение длины отрезка А к длине отрезка Б.

Если величины индекса от 0 до 1 — стопа нормальная, если от 1 до 2 — уплощенная, если более 2 — плоская.

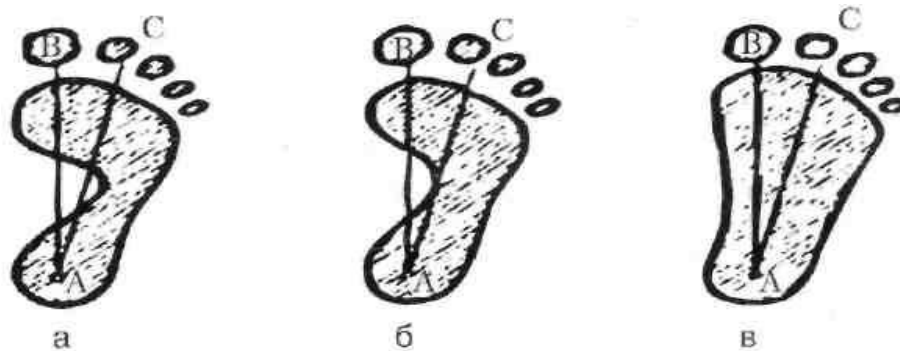


Рис. Оценка плантограммы по методу В.А. Яралова-Яраленда:

а — нормальная форма стопы; б — плоскостопие 1-ой степени; в — плоскостопие 2-ой—3-ей степени; АВ — линия, соединяющая середину пятки с серединой основания большого пальца; АС — линия, соединяющая середину пятки со 2-м межпальцевым промежутком.

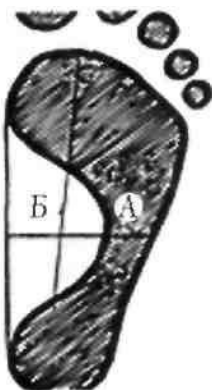


Рис. Оценка плантограммы по И.М. Чижину

Контрольные вопросы:

1. Как формируется свод стопы?
2. Каковы причины развития плоскостопия?

3. Каким способом можно оценить степень развития плоскостопия?

Форма контроля: ответить на контрольные вопросы, определить наличие плоскостопия.

Тема: Пищеварительная система

Количество часов – 4.

Цель занятия: Изучить особенности строения органов пищеварения в связи с выполняемыми ими функциями.

Задание:

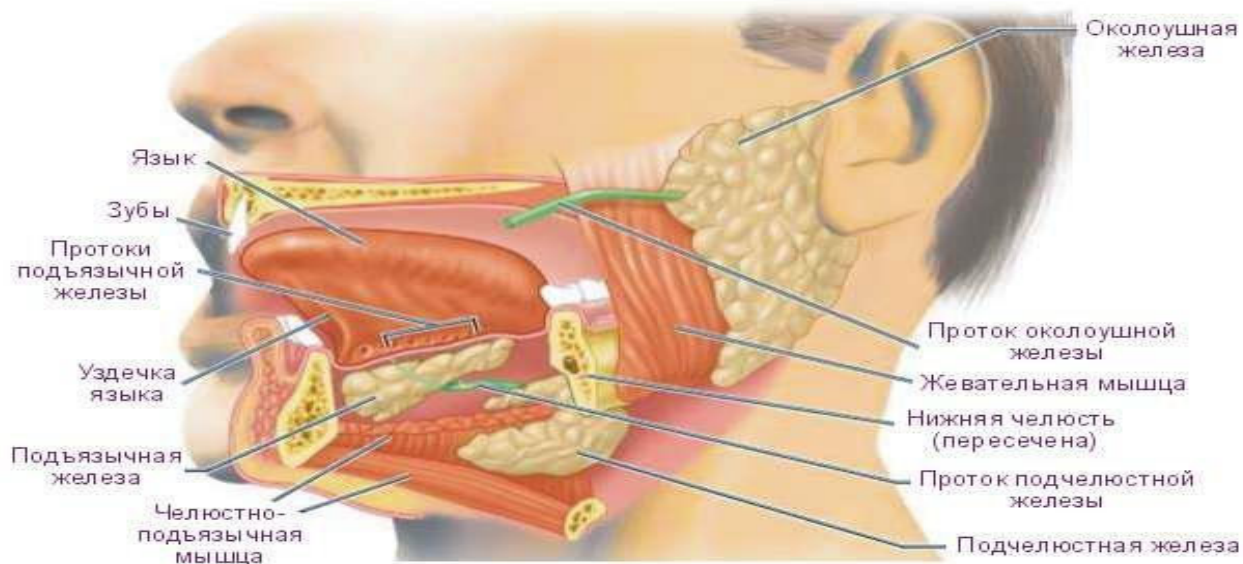


Рис. Слюнные железы.

1. Изучить строение ротовой полости по плану:

- преддверие ротовой полости;
- собственно-ротовая полость;
- язык;
- зубы;
- зев ротовой полости.

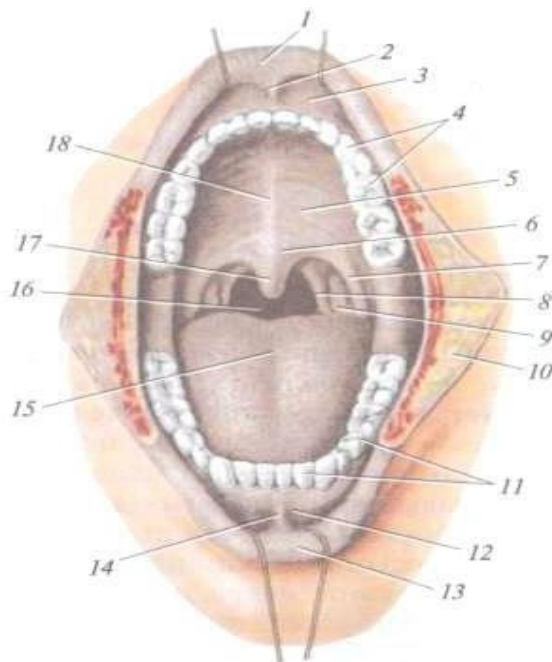


Рис. Полость рта. Вид спереди:

- 1 - верхняя губа;
- 2 - уздечка верхней губы;
- 3 - преддверие полости рта;
- 4 - верхняя зубная дуга;
- 5 - твердое нёбо;
- 6 - мягкое нёбо;
- 7 - нёбно-язычная дужка;
- 8 - нёбноглоточная дужка;
- 9 - нёбная миндалина;

- 10 - поверхность разрезанной щеки;
- 11 - нижняя зубная дуга;
- 12 - десна нижней челюсти;
- 13 - нижняя губа;
- 14 - уздечка нижней губы;
- 15 - спинка языка;
- 16 - полость рта;
- 17 - нёбный язычок;
- 18 - нёбный шов

2. Зарисовать строение слизистой оболочки языка и строение зуба.

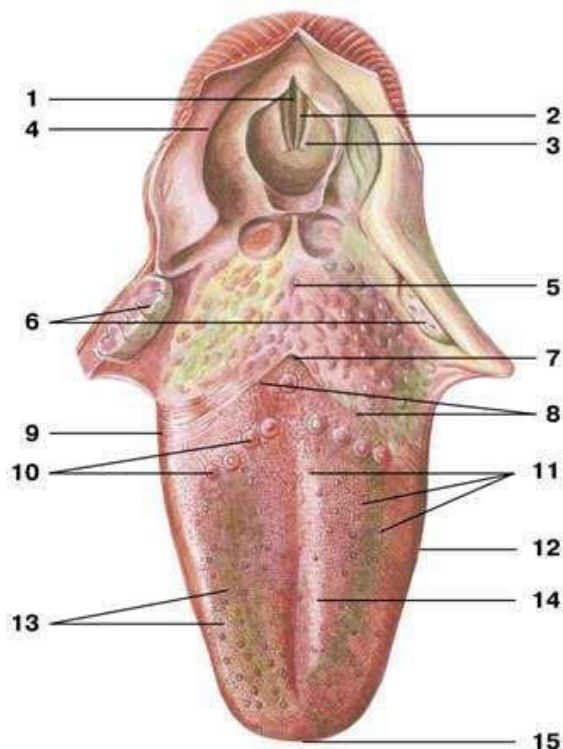


Рис. Язык:

- 1 - голосовая щель;
- 2 - голосовая складка;
- 3 - складка преддверия;

- 4 - черпалонадгортанная складка;
- 5 - корень языка;
- 6 - небные миндалины;

7 - слепое отверстие языка;
 8 - пограничная бороздка;
 9 - листовидные сосочки;
 10 - сосочки, окруженные валом;
 11 - грибовидные сосочки;

12 - корпус языка;
 13 - нитевидные сосочки;
 14 - спинка языка;
 15 - верхушка языка

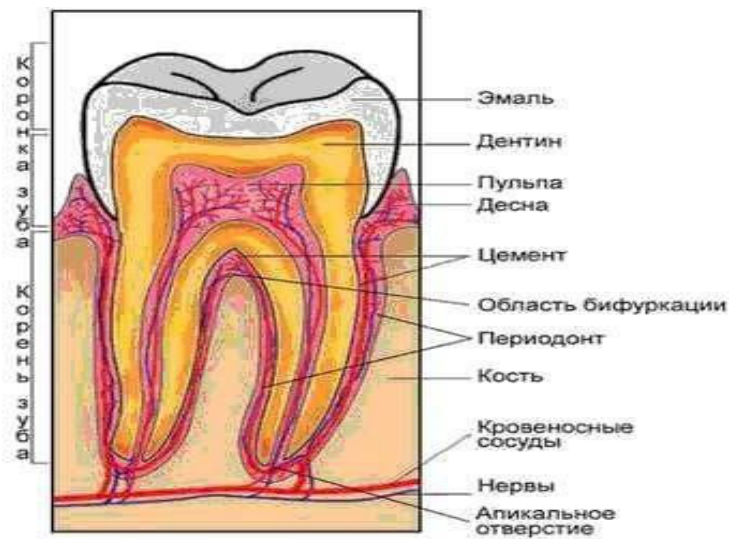


Рис. Строение зуба

3. Изучить строение глотки:

- топография,
- внешнее строение,
- строение стенки глотки.

4. Изучить строение пищевода:

- топография,
- внешнее и внутреннее строение.

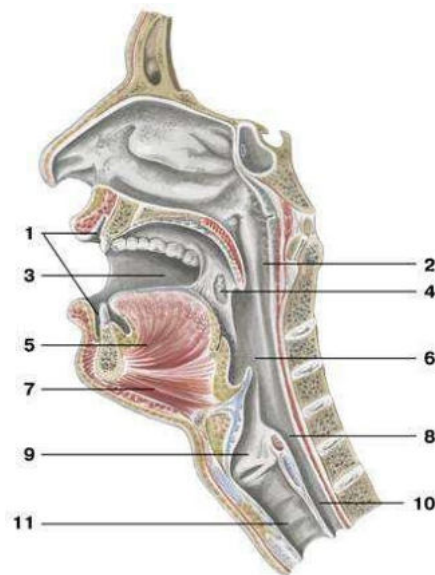


Рис. Полость глотки:

1 - преддверие рта;
 2 - носовая часть глотки (носоглотка);
 3 - полость рта;
 4 - небная миндалины;

5 - подбородочно-язычная мышца;
 6 - ротовая часть глотки;
 7 - подбородочно-подъязычная мышца;
 8 - гортанная часть глотки;

9 - гортань;
10 - пищевод;

11 - трахея

5. Изучить топографию, внешнее и внутреннее строение желудка.

Зарисовать «Мышцы желудка».

Желудок: кардиальную часть - место впадения пищевода в желудок. Куполообразное выпячивание - дно, или свод желудка. Средняя часть - тело желудка. Нижний выпуклый край желудка образует изогнутую дугой большую кривизну. Верхний вогнутый край называется малой кривизной. Правая узкая часть желудка перед переходом его в двенадцатиперстную кишку является привратником (пилорическим отделом желудка)

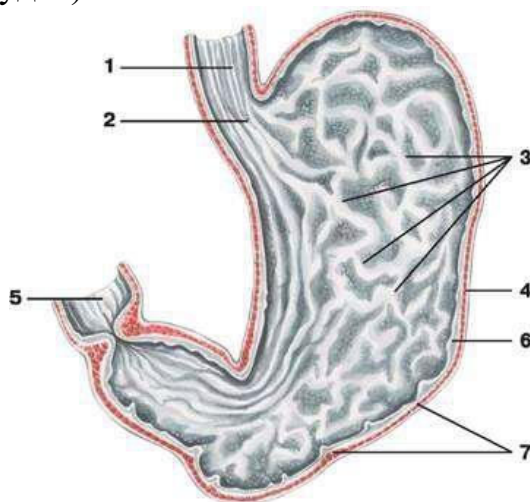


Рис. Слизистая оболочка желудка:

- 1 - слизистая оболочка пищевода;
- 2 - кардиальное отверстие;
- 3 - желудочные складки;
- 4 - подслизистая основа желудка;
- 5 - слизистая оболочка двенадцатиперстной кишки;
- 6 - слизистая оболочка желудка;
- 7 - мышечная оболочка желудка

Топография и строение тонкого и толстый кишечника.

Задание:

1. Изучить топографию, внешнее и внутреннее строение тонкого кишечника.

Зарисовать «Кишечная ворсинка с сосудистым руслом».

Тонкая кишка у человека начинается от привратника желудка на уровне XII грудного или I поясничного позвонков и заканчивается впадением в слепую (толстую) кишку в области правой подвздошной ямки. Длина тонкой кишки у живого человека колеблется от 5 до 7 м.

Наиболее короткой и широкой является двенадцатиперстная кишка (25-30 см). Около $\frac{2}{5}$ длины тонкой кишки принадлежит тощей кишке и около $\frac{3}{5}$ - подвздошной кишке.

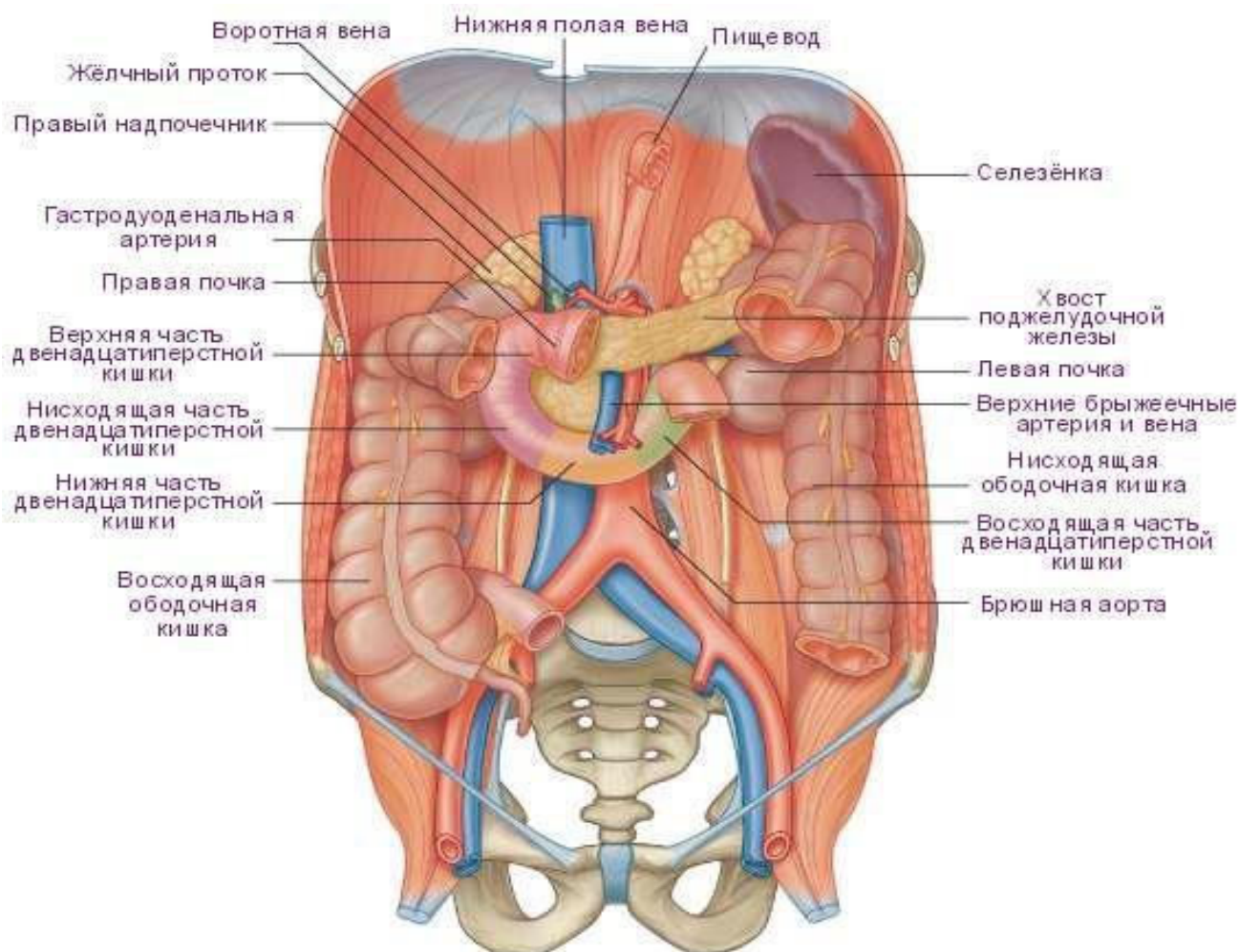
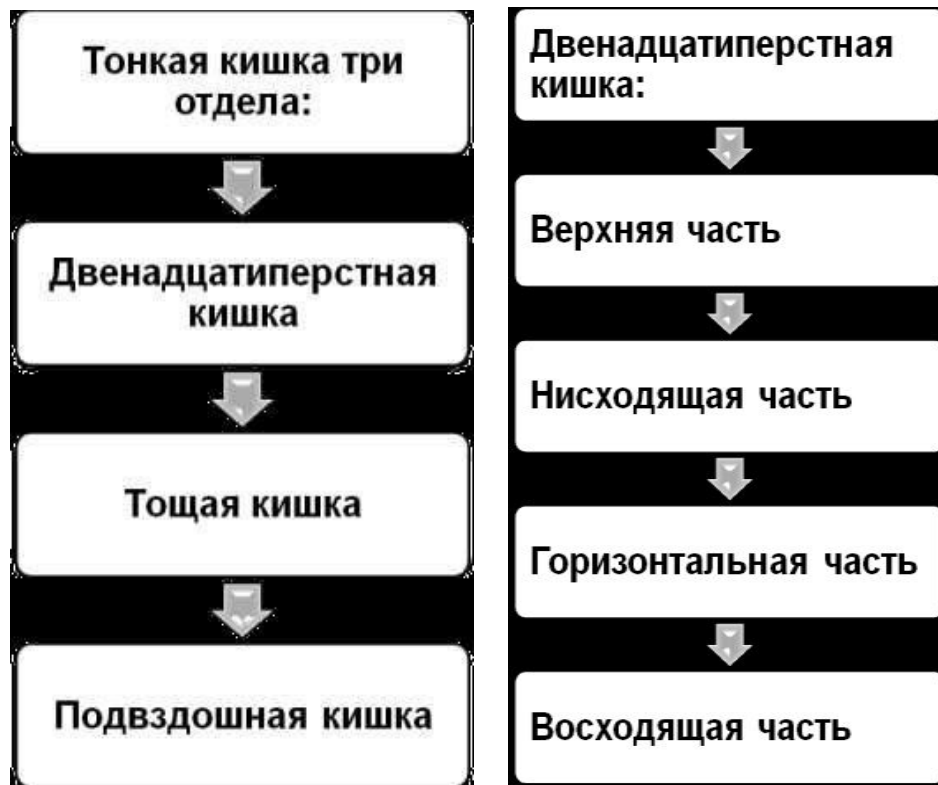


Рис. Внутренние органы.

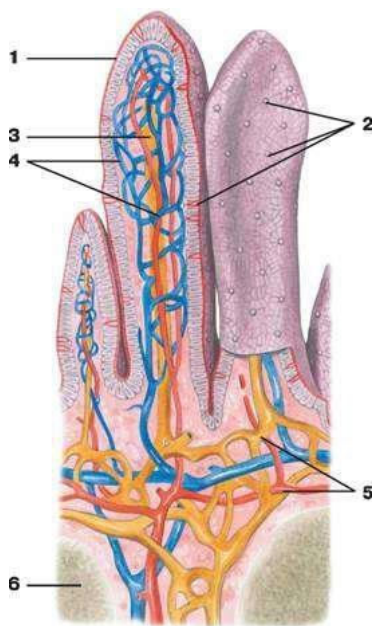


Рис. Ворсинки подвздошной кишки:

- 1 - эпителий;
- 2 - блокадные клетки;
- 3 - центральный лимфатический капилляр;
- 4 - сеть кровеносных капилляров;
- 5 - внутренний слой сети кровеносных и лимфатических сосудов;
- 6 - лимфатический фолликул

2. Изучить топографию, внешнее и внутреннее строение толстого кишечника.

Зарисовать «Слепая кишка с аппендиксом».

3. Изучить топографию, внешнее и внутреннее строение печени.

Зарисовать «Печень с висцеральной поверхности».

Печень делят на правую и левую меньшую доли. На верхней поверхности границей между долями является серповидная связка.

На висцеральной поверхности выделяются две сагиттальные борозды и одна поперечная, являющаяся воротами печени.

Через ворота в печень входит воротная вена, собственная печеночная артерия и нервы, а выходят общий печеночный проток и лимфатические сосуды

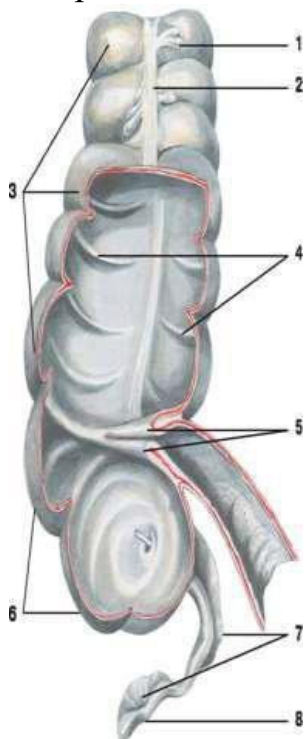
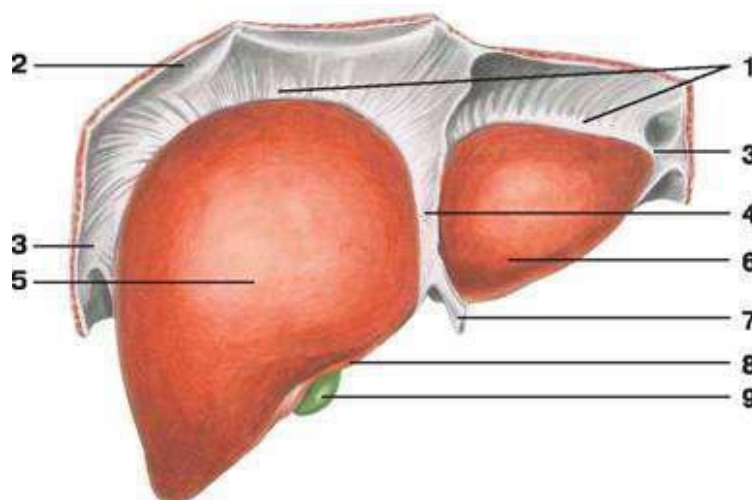


Рис. Слепая кишка и аппендикс:

- 1 - сальниковый отросток;
- 2 - свободная лента ободочной кишки;
- 3 - гаустры;
- 4 - полулунные складки ободочной кишки;
- 5 - илеоцекальный клапан;
- 6 - слепая кишка;
- 7 - брыжейка аппендикса;
- 8 - аппендикс (червеобразный отросток).

Рис. Печень (диафрагмальная поверхность):

- 1 - венечная связка печени;
- 2 - диафрагма;
- 3 - треугольная связка печени;
- 4 - серповидная связка печени;
- 5 - правая доля печени;
- 6 - левая доля печени;
- 7 - круглая связка печени;



8 - острый нижний край;
9 - желчный пузырь

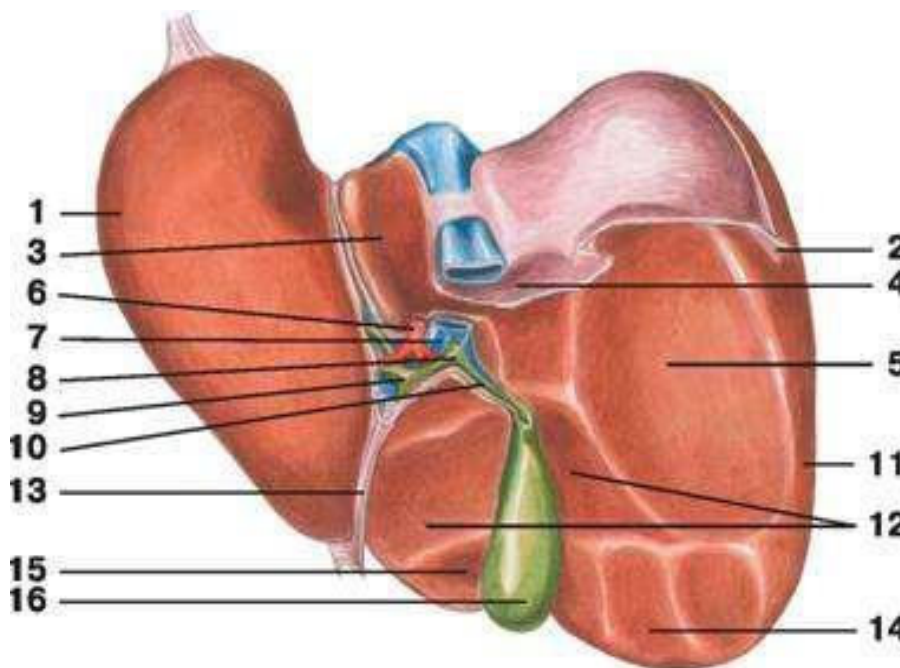


Рис. Печень (нижняя поверхность):
1 - левая доля печени;
2 - треугольная связка печени;
3 - задняя (хвостатая) доля печени;
4 - надпочечное вдавливание;
5 - почечное вдавливание;
6 - собственная печеночная артерия;
7 - воротная вена;
8 - общий желчный проток;
9 - общий печеночный проток;
10 - пузырный проток;
11 - правая доля печени;
12 - двенадцатиперстно-кишечное вдавливание;
13 - круглая связка печени;
14 - ободочно-кишечное

вдавливание;
15 - передняя (квадратная) доля;
16 - желчный пузырь

4. Изучить топографию, внешнее и внутреннее строение поджелудочной железы.

Зарисовать «12-перстную кишку с поджелудочной железой».

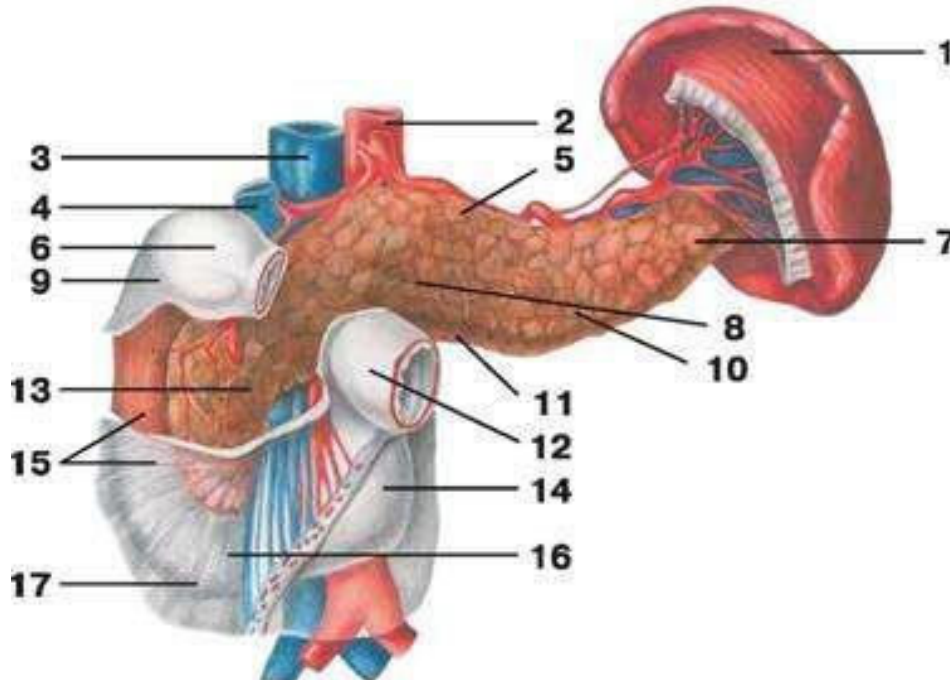


Рис. Поджелудочная железа и двенадцатиперстная кишка:

1 - селезенка;
2 - брюшная аорта;
3 - нижняя полая вена;
4 - воротная вена;
5 - верхний край поджелудочной железы;
6 - верхняя часть двенадцатиперстной кишки;
7 - хвост поджелудочной железы;

8 - тело поджелудочной железы;
9 - верхний изгиб двенадцатиперстной кишки;
10 - передний край поджелудочной железы;
11 - нижний край поджелудочной железы;
12 - тощая кишка;
13 - головка поджелудочной железы;

14 - нисходящая часть двенадцатиперстной кишки;
15 - восходящая часть двенадцатиперстной кишки;
16 - горизонтальная часть двенадцатиперстной кишки;
17 - нижний изгиб двенадцатиперстной кишки.

Форма контроля: определить топографию и функции органов пищеварения, данные занести в таблицу.

Тема: Дыхательная система

Количество часов – 4.

Цель – изучить строение верхних и нижних дыхательных путей; определить факторы, отрицательно влияющие на дыхательную систему.

Задание:

1. Дать характеристику строения верхних и нижних дыхательных путей.
2. Изучить тему, подготовить доклад «Определить факторы, отрицательно влияющие на дыхательную систему».

Форма контроля: таблица, сообщение по докладу.

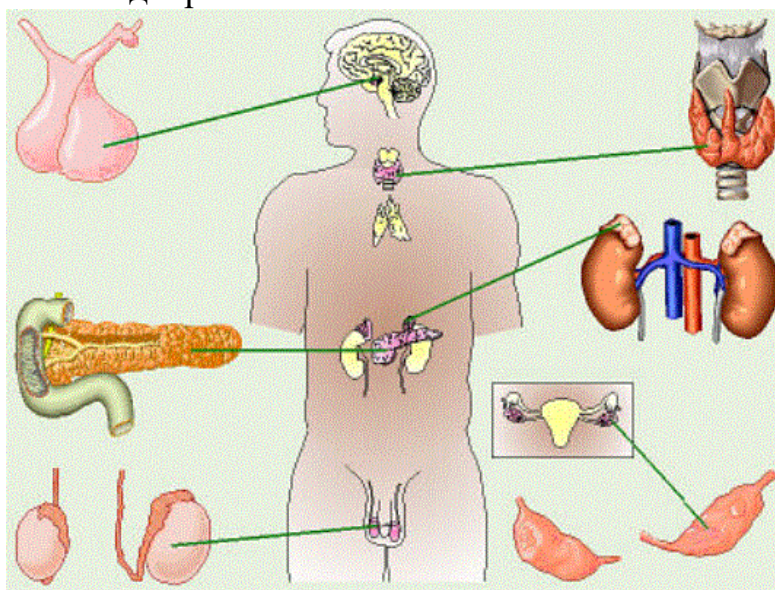
Тема: Внутренняя секреция

Количество часов – 4.

Цель – изучить свойства гипоталамо-гипофизарной системы, строение гипоталамуса, влияние физических нагрузок на выделение гормонов эндокринными железами.

Задание:

1. Дать характеристику гипоталамо-гипофизарной системы. Строение гипоталамуса.
2. Изучить тему, подготовить доклад «Влияние физических нагрузок на выделение гормонов эндокринными железами»



Форма контроля: таблица, сообщение по докладу.

Тема: Анатомия нервной системы

Количество часов - 2

Цель – изучить анатомию нервной системы, сделать вывод и написать эссе на тему «Для чего нам нужна нервная система».

Задание:

Изучить тему, подготовить эссе «Анатомия нервной системы».

Форма контроля: эссе.

Тема: Органы чувств

Количество часов – 2.

Цель – изучить органы зрения и слуха, сделать вывод и написать эссе.

Задание:

Изучить тему Органы чувств, как они нам помогают? Чувствительность анализаторов, их взаимодействия и взаимозаменяемость. Обобщение знаний об органах чувств

Форма контроля: эссе.

Литература

1. Возрастная анатомия, физиология, гигиена [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / сост. Вакуло И.А., Давыдова С.С., Перфилова Л.И., Сычев В.С.. — Электрон. дан. — Липецк: Липецкий ГПУ, 2017. — 109 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111943>. — Загл. с экрана.
2. Замараев, В. А. Анатомия для студентов физкультурных колледжей: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Замараев, Е. З. Година, Д. Б. Никитюк. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 416 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04247-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblionline.ru/bcode/437249>
3. Иваницкий, М.Ф. Анатомия человека (с основами динамической и спортивной морфологии): учебник для институтов физической культуры / М.Ф. Иваницкий. - Изд. 12 -е. - М.: Спорт, 2016. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430427>
4. Щанкин, А.А. Возрастная анатомия и физиология: курс лекций / А.А. Щанкин. - М.; Берлин: Директ-Медиа, 2015 - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=362806>

Периодические издания:

1. Физическая культура в школе

Интернет-ресурсы:

1. www.anatomy.tj
2. www.berl.ru
3. www.medkurs.ru
4. www.anatomus.ru
5. www.3ys.ru

1.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акумуллы
Колледж

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов
специальности 49.02.01 Физическая культура
ОП.05 Физиология с основами биохимии

Разработал: З.В. Гущина,
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акумуллы

Пояснительная записка

По курсу учебной дисциплины «Физиология» учебным планом предусмотрены не только лекционные занятия, но и проведение практических занятий. Постановка практических занятий необходима для лучшего понимания, глубокого осмысления и прочного усвоения материала, даваемого в теоретическом курсе.

Особенностью методической разработки является включение в него практических работ, не требующих специального дорогостоящего и дефицитного оборудования. В тоже время с помощью общедоступных методик можно получить важную практическую информацию об основных показателях организма.

Тема 2.12. Сердечно-сосудистая система

Функциональные пробы - это различные дозированные нагрузки и возмущающие воздействия, которые позволяют оценить функциональное состояние организма в зависимости от формы движения, мощности, длительности и ритма работы.

Использование контрольных упражнений и проб (тестирование) помогает тренерам определить здоровье спортсменов, их функциональное состояние и тренированность.

Методы определения функционального состояния и тренированности сердечно-сосудистой системы

Техническое оснащение: секундомер, тонометр.

Общие (неспецифические) функциональные пробы сердечно-сосудистой системы

Цель: ознакомиться с пробами. Оценить тип реакции организма на нагрузку,

Определение частоты сердечных сокращений (ЧСС)

Определение ЧСС - частоты сердечных сокращений (пульса) - один из наиболее простых, доступных и достаточно информативных показателей функционального состояния кровообращения. Пульс подсчитывается в покое по 10-секундным отрезкам 2-3 раза подряд, чтобы получить достоверные цифры и заметить нарушение сердечного ритма (аритмия). При недостаточном навыке пульс подсчитывают за 30 сек.

После нагрузки ЧСС лучше подсчитывать в области височной, сонной артерии или в месте проекции верхушки сердца (область 4-5 межреберья под грудной мышцей). Измерение производится тотчас (в первые 10 сек.) после окончания нагрузки. В более позднем периоде оно менее достоверно. В течение 1-й минуты восстановительного периода происходит значительное снижение ЧСС.

В период вхождения в работу (вработывание) происходит учащение пульса с первых секунд. Оптимальный ритм достигается уже в течение первых 30 сек., а максимальные величины наблюдаются к концу 1-й мин. работы (при продолжительных нагрузках). Учащение сердечного ритма в период вработывания происходит по-разному (скачкообразно, постепенное появлением внеочередных сокращений- экстрасистол).

Примерно к 3-4-й мин. равномерной работы наступает устойчивое состояние. К этому периоду колебания ЧСС существенно снижаются, Стабилизация ЧСС при выполнении одинаковой нагрузки у тренированных спортсменов наблюдается при более низком ритме по сравнению с менее подготовленными.

В покое определить ЧСС пальпаторным методом на лучевой артерий, наложив 2-3 пальца разноименной кисти на область запястья, за 30 секунд., сделать пересчет ЧСС за 1 минуту. Полученный результат записать.

Измерение артериальное давления

Артериальное давление (АД) - давление крови в артериях большого круга кровообращения.

Как правило, проводят 2-3 измерения и записывают последние стойкие цифры. Аускультативный метод позволяет получать достаточно точные результаты, отличающиеся от величин при прямом методе не более чем на ± 10 мм рт.ст. Величины АД, полученные по методу Короткова, следует указывать с точностью до 5 мм рт. ст.

Уровень ДД в известной степени отражает уровень основного давления в артериальной системе и величину сосудистого сопротивления. Изменения ДД часто бывают более серьезным признаком, чем изменения СД.

Суточные колебания АД составляют, не менее 10-20 мм рт. ст. и понижаются во время ночного сна.

В состоянии покоя трижды измерить АД и записать среднее значение.

Общие (неспецифические) функциональные пробы сердечно-сосудистой системы

20 приседаний за 30 сек. Проба проводится после 5 мин. отдыха. Сидя подсчитывается ЧСС по 10-секундным отрезкам до получения трех устойчивых цифр (например, 10-10-10-) и измеряется артериальное давление по методу Короткова. Не снимая манжетки (манжетку отсоединяют от аппарата для измерения давления), испытуемый встает со стула и по команде выполняет упражнение в темпе одно приседание за 1.5 сек. Приседая, испытуемый поднимает руки перед грудью, вставая в исходное положение, опускает руки вдоль туловища. После команды «Стоп» испытуемый тут же садится к столу, и у него подсчитывают ЧСС в первые 10 сек. На 1-й мин. после окончания нагрузки. В период между 15-30 сек. на 1-й мин. (сразу же после подсчета пульса) измеряется АД. Затем пульс подсчитывают в течение 3 мин. до прихода к исходным величинам, а затем измеряют АД.

3-минутный бег на месте в темпе 180 шагов в 1 мин. и 5-минутный бег на месте в темпе 160 шагов в 1 мин.

Исследование до нагрузки и в восстановительном периоде проводится так же, как и при предыдущей пробе с той лишь разницей, что ЧСС измеряется в первые 10 сек. и последние 10 сек., на каждой минуте восстановления в течение 5 мин. АД фиксируется ежеминутно (между 15 и 30 сек.) Провести пробу и изучить восстановительный период.

Комбинированная проба

20 приседаний за 30 сек., 15-секундный бег на месте в быстром темпе и 3-минутный бег на месте в темпе 180 шагов в 1 мин

Проба позволяет судить о приспособительных реакциях организма к скоростной работе и нагрузкам для воспитания выносливости. В принципе методика исследования не отличается от приведенной выше.

Особенности – последовательное выполнение трех различных нагрузок по структуре, продолжительности и характеру работы и изучение восстановительного периода соответственно в течение 3, 4 и 5 мин. независимо от течения восстановления.

Повторный скоростной бег на месте: 3 раза по 15 сек. бег на месте в максимальном темпе

Последовательно выполняются три скоростные нагрузки с высоким подниманием бедер до определенной высоты (уровень определяется индивидуально с учетом длины конечностей) и максимально возможной частотой шагов. Время изучения восстановительного периода после каждой нагрузки – 3 мин.

По результатам проведенных проб оцените тип реакции на основе анализа систолического и диастолического давлений, ЧСС и темпа их восстановления.

Типы реакций организма

Нормотонический тип реакции характеризуется учащением ЧСС адекватным выполненной нагрузке, увеличением систолического и снижением диастолического давления. Продолжительность периода восстановления не превышает отведенного времени.

Гипертонический тип реакции отличается большим повышением ЧСС и особенно значительным увеличением систолического давления. При этом диастолическое давление может даже повыситься. Восстановительный период затягивается.

Астенический тип реакции характеризуется весьма выраженной тахикардией при слабом изменении артериального давления и замедленном восстановлении.

Реакция с феноменом бесконечного тона сопровождается следующими особенностями: в тот момент, когда стрелка в аппарате для измерения артериального давления находится на 0, на плечевой артерии продолжают выслушиваться тоны. Оценка этого феномена будет не одинаковой при разном состоянии испытуемого.

Дистонический тип реакции (так именуется этот феномен при патологии) может быть при некоторых видах пороков сердца, при выздоровлении после тяжелых и инфекционных заболеваний. Тогда бесконечный тон выслушивается как слабый звук даже в покое или после небольших нагрузок: резко учащается ЧСС, реакция систолического давления относительно невелика, феномен бесконечного тона выслушивается в течение нескольких минут.

В норме после интенсивных нагрузок высокой мощности бесконечный тон - нормальная физиологическая реакция здорового человека. В ответ на подобную работу резко возрастает систолический объем крови и одновременно снижается периферическое сосудистое сопротивление. В результате сочетания этих двух факторов у здоровых и молодых людей (чаще мужчин) выслушивается громкий бесконечный тон, быстро исчезающий в течение 1-2 мин. Этот феномен чаще встречается у спринтеров, тяжелоатлетов, метателей; особенно часто у юношей в период полового созревания. У девушек и женщин бесконечный тон наблюдается значительно реже.

Реакция со ступенчатым повышением систолического давления сопровождается наиболее высокими цифрами, но не сразу после выполненной нагрузки, а через 2 или 3 мин.

Если ступенчатый тип реакции (свыше 20-30 мм рт.ст.) наблюдается после небольшой нагрузки при слабом повышении систолического давления, то тогда он может расцениваться (в сочетании с другими данными) как отрицательный признак.

При измерении АД после нагрузок по общепринятой методике (между 20-30 сек. на каждой минуте) ступенчатый тип реакции не может оцениваться как признак недостаточной адаптации аппарата кровообращения. Резкое прекращение интенсивной работы (например, бег на месте в течение 15 сек.) приводит к перемещению крови в нижние конечности. В норме спустя примерно 30 сек. – 1.5 мин. происходит перераспределение массы циркулирующей крови в организме, и сосудистый тонус восстанавливается.

Определение вида произведенной работы и интенсивности нагрузки по Сорванову

Цель: оценить режим и интенсивность выполненной нагрузки.

По ЧСС, полученной при проведении в предыдущей работе функциональных проб сердечно-сосудистой системы, с помощью шкалы Сорванова определите, в каком режиме выполнена работа и оцените в баллах ее интенсивность.

Шкала интенсивности тренировочных соревновательных нагрузок

НАПРАВЛЕННОСТЬ	ЧСС уд/мин	ОЦЕНКА В БАЛЛАХ
1) Преимущественно аэробная	114	1
	120	2
	126	3
	132	4
	138	5
	144	6
	150	7

2) Смешанная анаэробно-аэробная	156	8
	162	10
	168	12
	174	14
	180	17
3) Анаэробная гликолитическая	186	21
	192	25
	198	33

Записать полученные результаты и сделать выводы.

Общие функциональные пробы сердечно-сосудистой системы

Техническое оснащение: тонометр, весы.

Пробы с натуживанием

Цель: оценить реакцию сердечно-сосудистой системы на силовые и статические напряжения.

Пробы с натуживанием позволяют оценивать реакцию сердечно-сосудистой системы на силовые и статические напряжения. При натуживании уменьшается наполнение кровью полостей сердца из-за затруднения притока ее к правому желудочку в связи с повышением внутригрудного давления. После прекращения натуживания увеличивается систолический и минутный объем крови. Послербочее усиление функции сердца и дыхания называется феноменом Лидгарда.

Максимальное натуживание

Проба проводится стоя (лучше после предварительных физических упражнений типа разминки). После полного выдоха и глубокого вдоха испытуемый делает выдох в аппарат для измерения АД. Лучший из трех результатов записывается как показатель максимального натуживания (в мм рт.ст.).

У тренированных борцов и тяжелоатлетов показатели максимального натуживания в среднем составляют 210 мм рт.ст. (и даже свыше 300 мм рт. ст.), у юношей спортсменов 16-17 лет – около 180 мм рт.ст.

Проведите пробу и запишите результат.

Проба Вальсальвы

Проба Ваальсальвы проводится сидя. Обследуемый после полного выдоха и глубокого вдоха делает выдох в аппарат для измерения артериального давления. К концу выдоха производится натуживание таким образом, чтобы стрелка держалась на делениях 40-50 мм рт.ст. предельно долго. Во время нагрузки и в восстановительном периоде регистрируется ЧСС, АД и т.д. При пробе с натуживанием ЧСС возрастает до 100 уд. в 1 мин., систолическое давление снижается на 20-30 мм рт.ст., а диастолическое повышается на 5-10 мм рт.ст.

Проведите пробу и запишите полученный результат.

Проба с натуживанием по Бюргеру

В покое АД определяется 2-3 раза подряд. Затем в течение 20 сек. выполняется 10 глубоких вдохов, в конце которых вновь измеряется АД. После заключительного вдоха делается выдох с натуживанием в аппарат для измерения артериального давления, при этом уровень ртуты поддерживается на 40-60 мм рт.ст. Через 20 сек. натуживание прекращают. АД определяется сразу после начала натуживания, тотчас после окончания и затем каждые 20 сек; до возвращения к исходным величинам.

Отрицательная реакция – снижение АД более чем на 10 мм рт.ст. После окончания натуживания систолическое давление повышается и спустя 40 сек. должно совпасть с исходными цифрами.

Проведите пробу и оцените тип реакции.

Адаптационный потенциал системы кровообращения

Цель: ознакомиться с методикой определения адаптационного потенциала. Рассчитать

собственные значения.

Адаптационный потенциал характеризует адаптационные компенсаторно-приспособительные механизмы, лежащие в основе поддержания оптимального функционального состояния системы кровообращения.

$$АП = 0.011 * ЧП + 0.014 * АДс + 0.008 * АДд + 0.014 * В + 0.009 * М - 0.009 * Р - 0.027$$

где АДс и АДд соответственно величины систолического и диастолического давления (мм рт.ст.), ЧП - частота пульса (мин), В - возраст (год), М - масса тела (кг), Р - рост (см).

Исходя из приведенной формулы, пороговые значения АП составляют для:

нормальной (удовлетворительной) адаптации - не более 2.1 балла;

напряжения механизмов адаптации - 2.11-3.2 балла;

неудовлетворительной адаптации - 3.21-4.3 балла;

срыва адаптации - не менее 4.31 балла.

Рассчитайте АП и оцените, в каком состоянии находятся механизмы адаптации вашей системы кровообращения.

Минутный и систолический объем крови

Цель: ознакомиться с методикой определения минутного и систолического объема крови.

Минутный объем крови (МОК) является главным показателем, характеризующим производительность аппарата кровообращения. Величина МОК соответствует тому количеству крови, которое перекачивается сердцем в течение 1 мин. Выражается МОК в л/мин или мл/мин.

Количество крови (в мл), выбрасываемое сердцем за одно сокращение, обозначается как систолический, или ударный, объем крови (СО) МОК зависит от величины СО и ЧСС (МОК=СО*ЧСС).

В практике при повторных исследованиях в покое ориентировочные сведения о МОК и СО можно получить, измерив систолическое и диастолическое АД. СО приближенно рассчитывают по формуле Старра

$$СО = 90.97 + 0.54 * ПД - 0.57 * ДД - 0.61 * В$$

Для детей 8-14 лет

$$СО = 80 + 0.5 * ПД - 0.6 * ДД - 2 * В$$

где СО - систолический объем крови (мл), ПД - пульсовое давление (разница между систолическим и диастолическим давлением в мм рт.ст.), ДД - диастолическое давление в мм рт.ст., В - возраст испытуемого, в годах.

Максимальные значения МОК — 25-35 л/мин. "Рекордный" МОК составил 42 л/мин при потреблении кислорода 6.2 л/мин и ЧСС - 200 уд. в 1 мин.

Рассчитайте величину СО и МОК и сравните с показателями нормы.

Определение адаптационного потенциала

Сосчитайте количество пульсовых ударов в минуту (ЧСС)

1. Измерьте систолическое и диастолическое артериальное давление (АДс, АДд).

3. Определите Ваш адаптационный потенциал / АП / по формуле:
 $АП = 0.011 * ЧСС + 0.014 * АДс + 0.008 * АДд + 0.014 * В + 0.009 * МТ - 0.009 * Р - 0.27$,

где В - возраст, число лет МТ - масса тела, кг Р - рост, см

2. Сделайте вывод о функциональном состоянии Вашего организма по таблице 4 (ниже).

Общий вывод: на основании выполнения заданий сделайте общий вывод о функциональном состоянии Вашего организма и его адаптационных возможностях

Адаптацион	Уровень	Характеристика уровня

ный потенциал (баллы)	функционального состояния	функционального состояния
Менее 2,1	Удовлетворительная адаптация	Высокие или достаточные функциональные возможности организма
2,11 - 3,2	Напряжение механизмов адаптации	Достаточные функциональные возможности обеспечиваются за счет функциональных резервов
3,21 - 4,3	Неудовлетворительна я адаптация	Снижение функциональных возможностей организма
Более 4,31	Срыв адаптации	Резкое снижение функциональных возможностей организма

Тема 2.7. Физиологи системы дыхания

Оценка функционального состояния дыхательной системы

Техническое оснащение: спирометр, вата, спирт, секундомер.

Жизненная емкость легких

Цель: ознакомиться с методами оценки функционального состояния дыхательной системы.

Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) – это объем воздуха, который можно выдохнуть при максимально глубоком выдохе после максимально глубокого вдоха. На величину ЖЕЛ влияет положение грудной клетки, положение тела (сидя, стоя, лежа), состояние мышечной и центральной нервной систем, степень кровенаполнения легких и т.п. ЖЕЛ и составляющие ее объемы определяются методом спирометрии путем максимального выдоха в сухой и водяной спирометры после максимального вдоха.

ЖЕЛ – показатель функциональных возможностей аппарата внешнего дыхания по обеспечению организма определенным количеством воздуха в целях доставки необходимого количества кислорода в кровь.

При определении ЖЕЛ длительность выдоха по времени не должна превышать длительность задержки дыхания. Абсолютная величина ЖЕЛ у здоровых людей колеблется от 1800 до 7200 мл.

Сделайте максимально глубокий вдох и максимально выдохните в сухой спирометр. На шкале отметьте показатель ЖЕЛ. Сделайте три измерения и рассчитайте средний показатель.

Определение форсированной ЖЕЛ

Цель: ознакомиться с методом определения форсированной ЖЕЛ.

Форсированной жизненной емкостью легких, или форсированной спирометрией, называется ЖЕЛ, определенная при максимально быстром выдохе. Она составляет 92% ЖЕЛ у мужчин и 90%- у женщин. У здоровых людей время форсированного выдоха составляет 1.5-2 секунды. При нарушении бронхиальной проходимости вдох становится длиннее.

Определите форсированную ЖЕЛ и время форсированного выдоха. Сравните с показателями нормы. Рассчитайте, сколько процентов она составляет от ЖЕЛ.

Построение динамической спирометрической кривой

Цель: построить динамическую спирометрическую кривую.

Определение ЖЕЛ до и после физической нагрузки называется динамической спирометрией, причем выравнивание ЖЕЛ происходит в течение 2-3 минут. Увеличение времени свидетельствует о не достаточности аппарата внешнего дыхания.

Проведите пробу Мартина (20 приседаний за 30 секунд). В течении трех минут в начале каждой минуты восстановительного периода измеряйте ЖЕЛ. Постройте спирометрическую кривую. На оси абсцисс отложите время, на оси ординат показатели ЖЕЛ в покое и после нагрузки.

Построение спирометрической кривой по пробе Розенталя

Цель: ознакомиться с особенностями построения спирометрической кривой по пробе Розенталя.

Спирометрической кривой (проба Розенталя) называют измерение ЖЕЛ через каждые 15 сек. в течение 1 минуты 4-5 раз подряд.

В состоянии покоя 5 раз подряд через 15 секундные промежутки времени измерьте ЖЕЛ и постройте спирометрическую кривую. На оси абсцисс отложите количество измерений, на оси ординат показатели ЖЕЛ.

Определение дыхательного объема

Цель: определить дыхательный объем.

Дыхательный объем (глубина дыхания) — это объем вдыхаемого и выдыхаемого воздуха в каждом дыхательном цикле. Величина дыхательного объема колеблется от 300 до 900 л.

Наиболее высокие цифры дыхательного объема отмечаются в положении стоя, наименьшие — в положении лежа.

Определите дыхательный объем в положении сидя и лежа, сравните с показателями нормы.

Определение частоты дыхания

Цель: определить частоту дыхания и сравнить с показателями нормы.

Частота дыхания в среднем составляет 14-18 в 1 мин., у спортсменов - 10-11 в 1 мин. и реже в видах спорта, где основным качеством является выносливость.

Глубина и частота дыхания связаны обратной зависимостью, т.е. учащенное дыхание более поверхностное, глубокое — более редкое. Для различных объемов вентиляции оптимальной является разное соотношение частоты и глубины, обеспечивающее максимальное поглощение кислорода в легких.

Определите частоту дыхания в течение минуты и сравните с показателями нормы.

Определение дыхательного коэффициента времени

Цель: рассчитать дыхательный коэффициент времени.

Отношение вдоха к выдоху, т.е. дыхательный коэффициент времени равен 1:1.1. Чем длительнее вдох и короче выдох, тем лучше условия газообмена. Длительность вдоха составляет 0.3-4.7 сек., а выдоха — от 1.2 до 6 сек.

Определите время вдоха и выдоха и рассчитайте дыхательный коэффициент времени.

Пробы с задержкой дыхания

Цель: провести пробу.

Эти пробы отражают состояние не только системы дыхания, но и сердечно-сосудистой системы.

Методика проведения пробы на вдохе следующая: в условиях основного обмена, или обмена покоя, в положении сидя после нормального выдоха делается максимально глубокий вдох (75% ЖЕЛ) и на высоте вдоха задерживается дыхание на возможно более долгий срок, зажимая нос. При проведении пробы на выдохе, выдох и вдох должны быть обычными. Величина вдоха и выдоха, а также предварительная гипервентиляция значительно меняют длительность задержки дыхания. В норме задержка дыхания на вдохе фиксируется по секундомеру и составляет в среднем 55-60 сек, на выдохе - 30-40 сек. Сравните полученный результат с показателями нормы.

Тема 2.8. Физиология системы пищеварения. Обмен веществ и энергии

Физиология питания

Цель занятия: научить составлению, расчету и оценке суточного рациона, давать рекомендации по рациональному питанию.

Практические навыки: уметь составлять и оценить калорийность и качество состава суточного рациона.

Питание относится к важнейшим факторам окружающей среды, которые в течение всей жизни человека воздействуют на организм человека. Пищевые вещества обеспечивают физическую и умственную работоспособность, определяют здоровье и продолжительность жизни.

В России отмечается существенное ухудшение структуры и качества питания населения. Так, у 90% обследуемых выявляется дефицит аскорбиновой кислоты, у 30-40% - нехватка витаминов группы В, Е, а также кальция, железа, йода, селена, клетчатки и др.

При анализе химического состава и калорийности рационов питания детей дошкольного возраста выявлено, что в некоторых регионах дети получают меньше нормы на 12-16 г, жиров на 15-32 г, углеводов на 28-72 г. Незначительные отклонения в питании ведут к патологии всех органов и систем, а также снижению иммунитета.

Наряду с пищевыми веществами пища содержит и непищевые компоненты. При этом особую опасность для здоровья человека представляют чужеродные непищевые компоненты, стойкие к окружающей среде. К ним относятся ксенобиотики и биологические контаминанты (патогенные микроорганизмы, гельминты, вирусы и др.). Большую опасность представляют такие ксенобиотики, как соединения тяжелых металлов, пестициды, радионуклиды, нитраты, нитриты, нитрозамины, полициклические ароматизированные углеводороды, лекарства и др.

Рациональным называется питание, удовлетворяющее энергетические, пластические и другие потребности организма, обеспечивающие при этом необходимый уровень обмена веществ. Основными элементами рационального питания является сбалансированность и правильный режим питания.

Сбалансированным называется питание, в котором обеспечены оптимальные соотношения пищевых и биологически активных веществ, способных проявить в организме максимум своего полезного действия.

Важнейшим принципом сбалансированного питания является определение правильного и обоснованного соотношения основных пищевых и биологически активных веществ – белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных элементов в зависимости от возраста, пола, характера трудовой деятельности и общего жизненного уклада. В действующих рекомендациях принято соотношение белков, жиров и углеводов у детей в младшем возрасте 1:1: 3, в старшем – 1:1:4, у взрослых – 1:1,2:4,6 (1:1,1:4,7). При оценке питания следует руководствоваться «Нормами физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения», утвержденными МЗ РФ в 1991 г.

Под режимом питания понимают кратность, количественное распределение пищи в течение дня, интервалы между приемами пищи. Несоблюдение режима питания отрицательно сказывается на состоянии организма. В последнее время получены данные о влиянии нарушений режима питания на уровень холестерина в крови и развитие атеросклероза.

Основными принципами режима питания является учащение приемов небольших количеств пищи, исключение приемов большого количества пищи, исключение длительных промежутков между приемами пищи.

При 4- или 5-разовом питании промежутки между приемами пищи не превышают 4-5 часов, в результате чего создается равномерная нагрузка на пищеварительный аппарат, обеспечивается высокое воздействие ферментов на пищу и наиболее полная ее обработка. Органы пищеварения нуждаются в отдыхе, которым является ночной сон. Для восстановления нормальной деятельности пищеварительных желез они должны иметь 8-10-часовой отдых ежедневно. Поздний ужин лишает секреторный аппарат отдыха, что приводит к перенапряжению и истощению пищеварительных желез.

Ужинать рекомендуется не позднее чем за 3 часа до отдыха ко сну. При 4-кратном питании рекомендуется на завтрак – 25 % энергии суточного пищевого рациона, на обед – 35 %, полдник – 15 %, ужин – 25 %.

Простейшим методом определения достаточности питания является наблюдение за динамикой массы тела человека. Установить соответствие питания потребностям организма по всем компонентам можно на основании лабораторного анализа рациона, когда определяется содержание в нем белков, жиров, углеводов, минеральных солей и витаминов. Другим методом оценки питания является определение качественного состава и энергетической ценности рациона с использованием таблиц химического состава продуктов. Для подсчета количественного состава рациона необходимо иметь перечень и количество состава рациона необходимо иметь перечень и количество продуктов, входящих в суточный рацион (меню–раскладка). Этот метод несколько уступает по точности первому, но является наиболее доступным.

Определение суточных энерготрат

Суточные энерготраты складываются из трех компонентов: основного обмена, расхода энергии в связи с приемом пищи (специфически динамическое действие) и расхода энергии на различные виды деятельности.

Основной обмен (ОО) определяется как сумма чисел А и Б.

По величине основного обмена определяется специфически динамическое действие пищи (СДДП). Оно составляет в среднем 10-15 % основного обмена.

Расчет суточного рациона по таблицам химического состава блюд.

По таблицам Покровского и карточкам-раскладкам блюд рассчитывается энергетическую ценность суточного рациона и содержание белков, жиров, углеводов.

Оценка суточного рациона питания начинается с заполнения карты-анкеты.

Анкета по изучению фактического питания

Дата обследования.

I. Паспортные данные.

1. ФИО.
2. Пол.
3. Возраст.
4. Семейное положение.
5. Профессия.
6. Место проживания.
7. Количество членов семьи.
8. Количество работающих в семье.
9. Сколько раз в день питаетесь.

II. Вредные привычки.

1. Курите (да, нет), если – да, сколько: пачку в день, больше пачки, полпачки (подчеркнуть).
2. Употребляете ли спиртные напитки (нет, да). Если употребляете – какие. Сколько, как часто.

III. Занятия спортом (вид, регулярность, продолжительность).

IV. Данные о питании (за сутки).

Химический состав и энергетическая ценность изучаемого фактического рациона питания устанавливаются расчетным методом. Оценка здоровья и состояния питания основывается на изучении пищевого статуса и заполнения таблицы 6 приложения 3.

Анализ и оценка полученных данных проводятся с точки зрения соответствия энергоценности и качественного состава устанавливаемым величинам физиологической потребности организма в пище.

Задание

1. Исходя из средних данных хронометража дня, рассчитайте энергетические траты при различных видах деятельности (ЭРВД).

Рассчитайте суточные энерготраты по следующей схеме: $ОО + СДДП + ЭРВД$.

Запишите результат.

Пример:

Студент университета, 17 лет, рост 182 см, масса тела 70 кг.

Число А равно 1 029 ккал, число Б равно 804 ккал.

$ОО = А + Б = 1\,029 + 804 = 1\,833$ ккал.

$СДДП = 10/100 * ОО = 183,3$ ккал.

Суточные энергозатраты: $= ОО + СДДП + ЭРВД = 1\,883 + 183,3 + 952 = 2\,968,3$ ккал.

2. По таблицам Покровского и карточкам-раскладкам блюд рассчитайте энергетическую ценность вашего суточного рациона (вчерашний день) и содержание белков, жиров, углеводов.

3. Заполните карту-анкету.

4. Рассчитайте распределение энергии по приемам пищи.

Пример расчета:

На завтрак:

1633 – 100 %

378 – X %

$X = 378 * 100 / 1633 = 23 \%$;

На обед:

1633 – 100 %

545 – X %

$X = 545 * 100 / 1633 = 33 \%$;

На полдник:

1633 – 100 %

230 – X %

$X = 230 * 100 / 1633 = 14 \%$;

На ужин:

1633 – 100 %

480 – X %

$X = 480 * 100 / 1633 = 29 \%$.

5. Результаты расчета сравните с рекомендуемым распределением энергии по отдельным приемам пищи.

6. Составьте заключение по теме, в котором должны быть отражены следующие вопросы:

1. Энергетическая ценность рациона и ее соответствие энерготратам.

2. Качественный состав рациона:

а) общее количество белков, их соответствие нормам, количество белков животного происхождения, выраженное в % к общему белков (рекомендуемая норма – 55 %, для детей – 60-80 %);

б) общее количество жиров, их соответствие нормам, количество жиров растительного происхождения в % к общему количеству жиров (рекомендуемое количество для взрослых – 25-30 %);

в) общее количество углеводов, их соответствие нормам;

г) содержание белков: жиров: углеводов;

д) количество солей кальция и фосфора, соответствие нормам и их соотношение (оптимальное 1:1 – 1:1,5);

е) содержание витаминов А, В, С, их соответствие нормам.

3. Режим питания:

а) кратность приема пищи;

- б) распределение энергетической ценности по отдельным приемам пищи.
4. Для проведения коррекции питания предложите соответствующие рекомендации.

Контрольные вопросы

1. Какое значение в жизни человека имеет питание?
2. Перечислите показатели правильного питания.
3. Какой должна быть калорийность суточного пищевого рациона?
4. Назовите принципы правильного питания.
5. Какие методы применяются для оценки питания?
6. Определите энерготраты для рабочего-станочника 30 лет, рассчитайте для него физические потребности в белках, жирах и углеводах.
7. Определите суточные затраты для студента ВУЗа 18 лет, массой тела 52 кг, рост 164 см. Найдите энергию, затрачиваемую на основной обмен, на специфически динамическое действие пищи. Энергозатраты на физическую и умственную деятельность его составляют 3347,2 кДж (800 ккал).
8. Составьте рацион питания для мужчины 70 лет, пенсионера. Укажите потребность в БЖУ, минеральных веществах. Перечислите основные продукты, которые следует рекомендовать для питания пожилого человека.
9. Определите энерготраты ребенка в возрасте 4-6 лет. Его физиологическую потребность в БЖУ. Укажите продукты, наиболее ценные источники БЖУ для детей этого возраста.

Тема 2.2. Физиология центральной нервной системы

Исследование рефлекторных реакций человека

Для выполнения заданий, предлагаемых в этой практической работе, Вам (экспериментатору) потребуется помощник, назовем его «испытуемый». При оформлении задания требуется описать ход работы и наблюдаемую ответную реакцию, указав возраст и пол испытуемого. После выполнения всех заданий необходимо ответить на предлагаемые вопросы.

Необходимое оборудование: неврологический молоточек, карандаш.

1. Мигательный рефлекс. Испытуемый сидит. Экспериментатор делает неожиданный хлопок перед лицом испытуемого и наблюдает ответную реакцию.

2. Надбровный рефлекс. Испытуемый сидит. Экспериментатор неожиданно, но очень осторожно, прикасается карандашом с укрепленным на его конце ластиком к краю надбровной дуги испытуемого и наблюдает ответную реакцию.

4. Коленный рефлекс. Испытуемый в положении сидя кладет ногу на ногу. Экспериментатор наносит легкий удар неврологическим молоточком (или ребром ладони) по сухожилию четырехглавой мышцы (под надколенником) и наблюдает ответную реакцию.

5. Ахиллов рефлекс. Испытуемый встает на стул на коленях. Ступни ног свисают. Неврологическим молоточком экспериментатор наносит легкий удар по сухожилию трехглавой мышцы голени (в месте прикрепления мышцы общим сухожилием (ахилловым) к бугру пяточной кости) наблюдает ответную реакцию (сгибание стопы).

Вопросы:

Какие рефлексы Вы наблюдали в процессе выполнения заданий: условные или безусловные? Обоснуйте свой ответ.

Что называют безусловным рефлексом?

Каково биологическое значение безусловных рефлексов?

Изобразить схему рефлекторной дуги соматического рефлекса.

Ответ

Безусловный рефлекс - это врожденная ответная реакция организма на раздражитель. Каждый безусловный рефлекс проявляется в определенном возрасте и в ответ на определенные раздражители.

Биологическое значение безусловных рефлексов – они позволяют организму приспособиться к постоянно меняющимся условиям окружающей среды. На основе безусловных рефлексов осуществляются регуляция и согласованная деятельность разных органов и их систем, поддерживается само существование организма.

Мигательный рефлекс - условный рефлекс - защитная реакция организма на свет, звук, прикосновение к роговице или ресницам, постукивание в области надпереносья и другие раздражители. Также он возникает при электрической стимуляции надглазничного нерва (ветвь тройничного), что используют в качестве нейрофизиологического теста.

Надбровный рефлекс - безусловный рефлекс - при ударе молоточком по надбровной дуге возникает смыкание век за счет сокращения круговой мышцы глаза.

Коленный рефлекс - безусловный рефлекс - вызывается ударом молоточка по связке надколенника. Ответная реакция — разгибание верхней конечности в коленном суставе в результате сокращения квадратной мышцы бедра.

Ахиллов рефлекс - безусловный рефлекс - вызывается ударом молоточка по пяточному (ахиллову) сухожилию. Ответная реакция — сокращение трехглавой мышцы голени и подошвенное сгибание стопы.

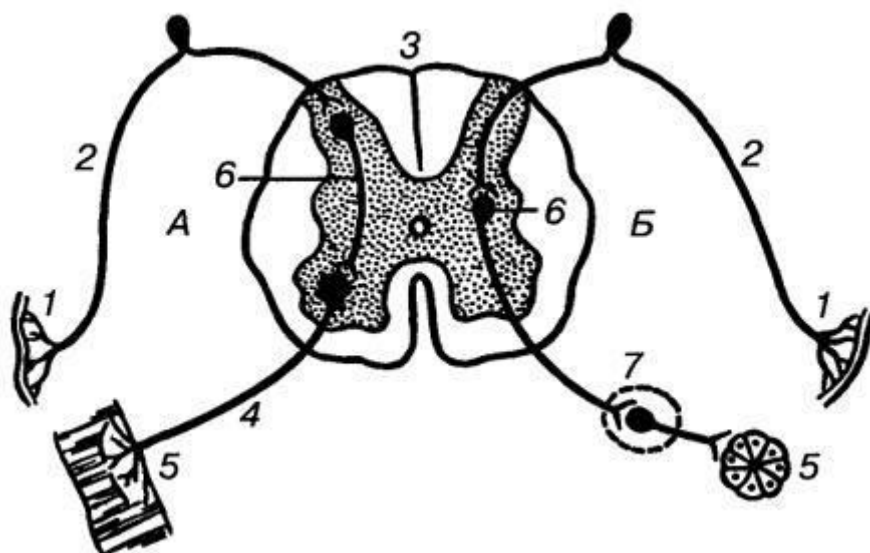


Схема рефлекторной дуги соматического рефлекса

А - соматического рефлекса; Б - вегетативного рефлекса; 1 - рецептор; 2 - чувствительный нейрон; 3 - центральная нервная система; 4 - двигательный нейрон; 5 - рабочий орган - мышца, железа; 6 - ассоциативный (вставочный нейрон); 7 - вегетативный узел (ганглий)

Тема 2.3. Частная физиология нервной системы

Строение головного мозга. Функция продолговатого и среднего мозга, моста и мозжечка

Задачи: - познакомить учащихся со строением головного мозга, расположением его желудочков и основных отделов головного мозга;

- раскрыть функции продолговатого мозга, его сходство и различие со спинным мозгом;
- рассмотреть строение и функции моста, среднего мозга и мозжечка, подчеркнуть зависимость низлежащих центров от высших, показать, что последнее выполнение выполняют более сложные функции.

Оборудование: модели черепа, скелета, макеты головного мозга (разборные); таблицы с изображением головного и спинного мозга, рефлекторных дуг безусловных рефлексов.

Ход работы.

I. Домашнее задание. Ответить на вопросы, начертить дуги рефлекторов продолговатого мозга, повторить опыты, найти все структуры.

II. Изучение нового материала.

1. Отделы головного мозга, желудочки. (Рассказ учителя с использованием таблицы.)

2. Желудочки головного мозга.

Расположение желудочков головного мозга

Желудочек	Местоположение
IV	Между продолговатым мозгом и мозжечком
Водопровод	В толще среднего мозга между четверохолмием и ножками мозга
III	Между зрительными буграми промежуточного мозга
II и I	В толще левого и правого полушарий головного мозга

3. Изучение функций продолговатого мозга, моста, среднего мозга и мозжечка. Продолговатый мозг: трофическая функция; центры блуждающего нерва, регулирующие сердцебиение; центры глотательного, слюноотделительного, дыхательного рефлексов; центры, регулирующие дыхание.

Оборонительная функция: мигательный рефлекс, рвотный рефлекс, рефлексы кашля и чихания и пр.

Как и рефлексы спинного мозга, рефлексы продолговатого мозга связаны с четко очерченными рефлексогенными зонами.

4. Лабораторная работа «Пальценосовая проба и особенности движения, связанные с функцией мозжечка».

III. Закрепление знаний.

Индивидуальный опрос: 1) Указать на таблице центральную и периферическую части нервной системы и рассказать об их строении и функциях. 2) Показать на таблице и скелете местоположение спинного мозга и отходящих от него нервов и рассмотреть их строение и функции. 3) Раскрыть особенности рефлекторной и проводящей функций спинного мозга, его связь с головным мозгом.

Определение профиля функциональной асимметрии

Цели:

- 1.Познакомить с понятием “профиль функциональной асимметрии”.
- 2.Научить методикам определения моторной и сенсорной асимметрии.
- 3.Показать взаимосвязь профиля функциональной асимметрии с некоторыми индивидуальными особенностями человека.
- 4.Формировать навыки самонаблюдения и анализа.

Задачи:

- 1.Изучить методики определения асимметричности развития парных органов.
- 2.Определить доминирование парных органов: ведущая рука; ведущая нога; ведущий палец; ведущий глаз.

3. На основании полученных данных определить тип функциональной асимметрии.

Ход работы

1. Вступительная часть. Теоретическое обоснование вопроса.

Парные органы человека развиты и функционируют далеко не одинаково. Чаще один из них (правый или левый) преобладает, т.е. является ведущим, а человек, т.о. является асимметричным (левой или правой).

Под левшеством в широком смысле понимается левая асимметрия - преобладание левой части над правой в совместном функционировании парных органов. При правшестве - преобладают правые части. Возможна симметрия функций обеих частей. В этом случае говорят об амбидекстрах.

Левшество не сводится лишь к леворукости. Оно возможно в функциях всех парных органов. Наблюдаются различные асимметрии:

- моторные (рук и ног);
- сенсорные (зрения, слуха, осязания, обоняния, вкуса).

Присущее каждому данному человеку сочетание моторных и сенсорных асимметрий названо индивидуальным профилем функциональных асимметрий, или просто "профиль асимметрии".

2. Определение доминирования в развитии парных органов.

2.1. Определение ведущего глаза.

Чаще всего исследуется асимметрия зрения по прицельной способности глаз. Г.А.Литинский (1929) заметил, что "перевешивает впечатлительная способность одного из глаз и это превалирование чаще на правом глазу". Данные о частоте левой асимметрии глаз по прицельной способности у право- и леворуких разноречивы. Н.Брагина указывает, что левая асимметрия установлена ею у 30% обследованных левшей, симметрия - у 7,4%; у остальных 62,6% было правшество зрения. По данным Матовой М.А. левшество и правшество зрения с разной частотой встречается у спортсменов разных видов спорта. Так у теннисистов чаще, чем у стрелков встречается левшество глаз (24% и 6,5%), правшество же наоборот - чаще у стрелков (87% и 43%).

Выполнение работы проводится индивидуально согласно прилагаемой инструкции.

Инструктивная карточка к определению ведущего глаза.

1. В листе бумаги сделать округлое отверстие диаметром около 1 см.
2. Лист бумаги с отверстием поместить перед глазами и настроить взгляд (двумя глазами) через отверстие на какой-либо предмет. Взгляд зафиксировать.
3. Закройте правый глаз. Обратите внимание на рассматриваемый предмет. Виден ли он?
4. Восстановите рассматривание предмета через отверстие двумя глазами.
5. Закройте левый глаз. Виден ли предмет рассматривания?
6. Если при закрывании правого глаза изображение предмета остается четким (он не сдвигается в сторону), ведущим является левый глаз. Вы неосознанно подстраиваетесь первоначально под левый глаз.
7. Если при закрывании правого глаза изображение "убегает", а при закрывании левого глаза оно остается четко видимым, то ведущим является правый глаз.
8. Полученные результаты зафиксируйте в тетради.

2.2. Определение моторной асимметрии.

Работа может проводиться как индивидуально, так и в парах. Во втором случае один из учащихся является экспериментатором: он предлагает обследуемому выполнить определенные движения (согласно инструкций) и фиксирует результат.

2.2.1. *Определение ведущего пальца по типу переплетения пальцев.*

Сложите пальцы в замок (фото 1). Большой палец какой руки у вас оказался сверху? Попробуйте сложить пальцы иначе. Удобно?

Вы не задумываясь складываете пальцы в замок всегда одинаково (сверху всегда оказывается большой палец одной и той же руки).

Если сверху находится палец правой руки, то говорят о правом переплетении пальцев

(ведущий палец), и наоборот.



Определение ведущей руки по типу переплетения предплечий.
Сложите руки (фото 2) на груди (поза Наполеона). Предплечье какой руки находится сверху? Попробуйте сложить иначе? За правый тип переплетения предплечий принимают такое положение, когда сверху находится предплечье правой руки.

Определение ведущей ноги по типу переплетения ног.
Положите ногу на ногу (фото 3). Какая нога оказалась сверху? Если правая, то правое переплетение.

Таблица. Данные по функциональной асимметрии

Ведущий глаз	Ведущий палец	Ведущая рука	Ведущая нога

3. Определение типа функциональной асимметрии

Проанализируйте полученные вами данные (таблица 1).

Для определения типа функциональной асимметрии (ФА) достаточно определить число случаев преобладания левости над правостью: чем больше случаев доминирования левых органов, тем в большей степени вы левша (ваш тип функциональной асимметрии приближается к “типично левому”), и наоборот.

Кроме типично левого и правого типов ФА имеются и переходные. Таким образом, можно выделить 5 типов ФА:

- *правый* – все случаи преобладания правых органов (ПППП);
- *преимущественно правый* – преобладание 3 любых правых органа (ПППЛ);
- *симметричный тип (амбидекстр)* – два левых и два правых (ППЛЛ);
- *преимущественно левый* – преобладание 3 любых левых органа (ЛЛЛЛ);
- *левый* – все случаи преобладания левых органов (ЛЛЛЛ).

4. Взаимосвязь типа ФА с индивидуальными особенностями развития.

Изучение этих признаков ценно еще и тем, что, по мнению ряда авторов, они могут быть связаны с функционированием полушарий головного мозга

Явление асимметрии человеческого мозга открыто более 100 лет назад, когда было замечено, что центр речи чаще всего располагается в левом полушарии, которое, как известно, регулирует и работу правой руки. Доминирование его считается неоспоримым, а всю нашу цивилизацию в связи с этим иногда называют праворукой или левополушарной. Позже особенности специализации каждого из полушарий блистательно показали в своих опытах Газзанига и Сперри, прибегнув для этого в клинических условиях к рассечению мозга. С тех пор изучение велось разными способами. Накоплены тысячи фактов.

Очень сложный характер имеют внутримушарные взаимодействия. А межполушарные - мир таких динамичных, гибких связей, что всякая попытка ранжировать их, разделить, противопоставить выглядит грубой, приблизительной. Долгое время считалось, что если центр речи у большинства людей в левом полушарии, то оптимальное сочетание - ведущие правая

рука, нога, ухо, глаз - все правое.

Сейчас происходит некое деление людей на правополушарных и левополушарных. Первые будут характеризоваться рациональным типом мышления, аналитическим складом ума, склонностью к словесному оформлению мысли и одновременно некоторой заформализованностью, слабой эмоциональной отзывчивостью. Вторые, напротив, более эмоциональны, склонны к образному интуитивному мышлению, могут охватывать явление в целом, без выстраивания логической цепочки и анализа деталей.

Различия деятельности полушарий головного мозга проявляется не только в моторике. Существует своеобразная специализация полушарий: правое полушарие, регулирующее эмоции, например, занимается мгновенным, целостным опознанием предмета, создавая образ, а левое, "интеллектуальное", дает ему словесную метку, структурируя возникшее представление.

Для желающих можно предложить задание на дом:

Определить тип функциональной асимметрии своих родителей, родственников, знакомых с учетом их профессии. Полученные данные могут стать основой исследовательской работы.

Исследование вегетативной нервной системы

При исследовании вегетативной нервной системы важно определить ее функциональное состояние. Принципы исследования должны быть основаны на клинко-экспериментальном подходе, сущность которого составляют функционально-динамические исследования тонуса, вегетативной реактивности, вегетативного обеспечения деятельности. Вегетативный тонус и реактивность дают представление о гомеостатических возможностях организма, вегетативное обеспечение деятельности - об адаптивных механизмах. При наличии вегетативных расстройств в каждом конкретном случае необходимо уточнить этиологию и характер поражения. Определить уровень поражения вегетативной нервной системы: надсегментарный, сегментарный; преимущественную заинтересованность структур мозга: ЛРК (ринэнцефалон, гипоталамус, ствол мозга), другие церебральные структуры, спинной мозг; парасимпатические и симпатические вегетативные образования - симпатическая цепочка, ганглии, сплетения, парасимпатические ганглии, поражение симпатических и парасимпатических волокон, а именно их пре- и постганглионарных отрезков.

Физические нагрузки

Методика проведения холодовой пробы. В положении лежа измеряют артериальное давление и ЧСС. Затем обследуемый опускает кисть другой руки до запястья в воду, температура которой +4 °С, и держит 1 мин, при этом регистрируют артериальное давление и ЧСС сразу после погружения кисти в воду, через 0,5 и 1 мин после погружения, а затем - после того как рука вынута из воды - регистрируются артериальное давление и ЧСС до прихода к исходному уровню.

Оценка пробы. Нормальная вегетативная реактивность - повышение систолического артериального давления на 20 мм рт. ст., диастолического - на 10-20 мм рт. ст. через 0,5-1 мин. Максимум подъема артериального давления - через 30 с после начала охлаждения. Возврат артериального давления к исходному уровню - через 2-3 мин.

Патологические отклонения:

1.сверхвозбудимость вазомоторов (гиперреактивность) - сильное повышение систолического и диастолического артериального давления, т. е. выраженная симпатическая реакция (повышенная вегетативная реактивность);

2.снижение возбудимости вазомоторов (гипореактивность) - незначительный подъем артериального давления (подъем диастолического давления меньше 10 мм рт. ст.), слабая симпатическая реакция (сниженная вегетативная реактивность);

3.снижение систолического и диастолического давления - парасимпатическая реакция (или извращенная реакция).

Давление на рефлекторные зоны

Глазосердечный рефлекс (Даньини - Ашнера). Техника проведения пробы: после 15-минутного лежания в покое подсчитывают ЧСС за 1 мин. Затем подушечками пальцев

надавливают на оба глазных яблока до появления легкого болевого ощущения. Через 15-25 с после начала давления регистрируют ЧСС в течение 10-15 с, и пересчитывают на 1 мин.

Трактовка: нормальное замедление ЧСС - нормальная вегетативная реактивность; сильное замедление (парасимпатическая, вагальная реакция) - повышенная вегетативная реактивность; слабое замедление - пониженная вегетативная реактивность; отсутствие замедления - извращенная вегетативная реактивность (симпатическая реакция).

В норме через несколько секунд от начала давления ЧСС замедляется в пересчете на 1 мин на 6-12 ударов. На ЭКГ определяется замедление синусового ритма.

Все оценки проб свидетельствуют как о силе, так и о характере реакции. Однако цифровые данные, полученные при обследовании здоровых людей, неодинаковы у разных авторов, вероятно, вследствие ряда причин (разная исходная ЧСС, неодинаковые методы регистрации и обработки). В связи с различной исходной ЧСС (больше или меньше 70-72 ударов в 1 мин) можно проводить расчет по формуле Галю:

$$X = \text{ЧСС}_{\text{п}} / \text{ЧСС}_{\text{и}} \times 100,$$

где ЧСС_п - частота сердечных сокращений в пробе; ЧСС_и - исходная частота сердечных сокращений; 100 - условное число ЧСС.

Замедление пульса по формуле Галю равно: $100 - X$.

За норму считаем целесообразным принимать значение $M \pm a$, где M - средняя величина ЧСС в 1 мин в исследуемой группе; a - среднее квадратичное отклонение от M . При значении выше $M + g$ следует говорить о повышенной вегетативной реактивности (симпатической или парасимпатической), при значении ниже - о сниженной вегетативной реактивности. Считаем необходимым вести расчет таким образом и при других пробах на вегетативную реактивность.

Исследование вегетативного обеспечения в ортоклиностатической пробе.

В покое и горизонтальном положении определяют ЧСС и артериальное давление. Затем пациент медленно, без лишних движений встает и в удобном положении стоит около кровати. Сразу же в вертикальном положении измеряют пульс и артериальное давление, а затем это делают через минутные интервалы в течение 10 мин. В вертикальном положении обследуемый может находиться от 3 до 10 мин. Если патологические изменения появляются в конце пробы, измерения следует продолжать. Пациента просят вновь лечь; сразу же после укладывания измеряют через минутные интервалы артериального давления и ЧСС до тех пор, пока они не достигнут исходного значения.

Трактовка. Нормальные реакции (нормальное вегетативное обеспечение деятельности): при вставании - кратковременный подъем систолического давления до 20 мм рт. ст., в меньшей степени диастолического и преходящее увеличение ЧСС до 30 в 1 мин. Во время стояния иногда может падать систолическое давление (на 15 мм рт. ст. ниже исходного уровня или оставаться неизменным), диастолическое давление неизменно или несколько поднимается, так что амплитуда давления против исходного уровня может уменьшаться. ЧСС в процессе стояния может увеличиваться до 40 в 1 мин против исходного. После возвращения в исходное положение (горизонтальное) артериальное давление и ЧСС должны через 3 мин прийти к исходному уровню. Непосредственно после укладывания может наступить кратковременный подъем давления. Субъективных жалоб нет.

Нарушение вегетативного обеспечения деятельности проявляется следующими признаками:

1. Подъем систолического давления более чем на 20 мм рт. ст.
1. Диастолическое давление при этом также повышается, иногда более значительно, чем систолическое, в других случаях оно падает или остается на прежнем уровне;
2. Самостоятельный подъем только диастолического давления при вставании;
3. Увеличение ЧСС при вставании более чем на 30 в 1 мин;
4. В момент вставания может появиться ощущение прилива крови к голове, потемнение в глазах.

Все вышеуказанные изменения говорят об избыточном вегетативном обеспечении.

2. Преходящее падение систолического давления более чем на 10-15 мм рт. ст. непосредственно после вставания. При этом диастолическое давление может одновременно повышаться или снижаться, так что амплитуда давления (пульсовое давление) значительно уменьшается. Жалобы: покачивание и ощущение слабости в момент вставания. Эти явления трактуется как недостаточное вегетативное обеспечение.

3. Во время стояния систолическое давление падает более чем на 15-20 мм рт. ст. ниже исходного уровня. Диастолическое давление остается неизменным или несколько поднимается - гипотоническое нарушение регуляции, что можно расценивать также как недостаточное вегетативное обеспечение, как нарушение адаптации. Так же можно расценить и падение диастолического давления (гиподинамическая регуляция по W. Birkmayer, 1976). Снижение амплитуды артериального давления по сравнению с исходным уровнем более чем в 2 раза обозначает не только регуляторные нарушения, но и, по нашим представлениям, нарушение вегетативного обеспечения.

4. Повышение ЧСС во время стояния более чем на 30-40 в 1 мин при относительно неизменном артериальном давлении - избыточное вегетативное обеспечение (тахикардическое регуляторное нарушение по W. Birkmayer, 1976). Может возникнуть ортостатическое тахипноэ.

Определение вегетативного тонуса

Исследование вегетативного отдела нервной системы имеет важнейшее значение, т.к. через вегетативную нервную систему осуществляется иннервация внутренних органов-трофические функции центральной нервной системы, обуславливающие в значительной степени функциональное состояние организма.

Исследование вегетативной нервной системы позволяет получить представление о взаимодействии и равновесии двух ее отделов -симпатического (СНС) и парасимпатического (ПНС). При резком преобладании возбудимости одного из них нарушается тонус вегетативной нервной системы в целом. Наблюдаемые у спортсменов в состоянии покоя отдельные признаки преобладания тонуса ПНС (замедление сердечных сокращений, понижение артериального давления, замедление дыхания и т.п.-) характерны для состояния высокой тренированности.

Во время тренировки или сразу после нее у спортсмена отмечается преобладание тонуса СНС; Если такое преобладание имеется и в покое, то наблюдается повышенная возбудимость, расширение зрачков и учащение пульса, сухость кожи, вялая функция желудка и кишечника, пониженная кислотность желудочного сока и т.п.

В состоянии хорошей тренированности отмечается оптимальное взаимоотношение СНС и ПНС. Для состояний переутомления и перетренированности характерно нарушение оптимального соотношения симпатического и парасимпатического отделов нервной системы, установившееся ранее в процессе тренировки.

Ортостатическая проба

Цель: определение вегетативного тонуса организма.

Ортостатические пробы заключаются в изменении положения тела в пространстве относительно опоры. Эти пробы представляют собой естественные формы воздействия, которые человек испытывает постоянно в процессе своей жизни. В ответ на изменения положения тела организм реагирует комплексом приспособительных реакций. Переход из горизонтального положения тела в вертикальное вызывает учащение сердцебиений и увеличение минимального артериального давления, что обусловлено изменением гидростатических условий, при этом уменьшаются венозный возврат и как следствие - выброс крови из сердца; величина минутного объема крови поддерживается учащением сердечного ритма.

При проведении ортостатической пробы подсчитывают пульс и измеряют артериальное давление в положении лежа и стоя. Исследования в положении стоя проводят в течение 10 мин., при этом пульс подсчитывается по 20-секундным отрезкам в конце каждой минуты, а давление измеряется на 2-й, 4-й, 6-й, 8-й и 10-й минутах. При оценке ортостатической

устойчивости определяются абсолютные изменения пульса и пульсового давления. При этом вычисляют разницу пульса и пульсового давления на 10-й минуте в положении стоя и лежа.

«Удовлетворительная Ортостатическая устойчивость» определяется в случаях, когда разница пульса не превышает 25 сокращений в 1 мин. Для мужчин и 30 - для женщин, а пульсовое давление на 10-й минуте уменьшается не более чем на 50% от величины в положении лежа. При этом "устойчивое состояние" пульса у мужчин достигается на 5-6-й минуте в положении стоя (у женщин - на 8-й минуте). Неудовлетворительная оценка определяется, когда появляются головокружение и другие неприятные субъективные ощущения. Разница: пульса у мужчин превышает 25 сокращений в 1 мин., а у женщин - 30. при этом пульс в течение 10 мин. не достигает устойчивого состояния. Пульсовое давление на 10-й мин. в положении стоя уменьшается более чем на 50%

Оптимальной реакцией на ортостатическую пробу у спортсменов является небольшое учащение частоты сердечных сокращений и незначительные сдвиги артериального давления

Проведите ортостатическую пробу и оцените реакцию.

Определение "вегетативного индекса".

Цель. Ознакомиться с методикой определения вегетативного индекса Кердо.

Малое изменение в функциональном состоянии вегетативной нервной системы (ВНС) можно оценить с помощью индекса Кердо, который отражает особенности процессов вегетативного регулирования у каждого человека. Вегетативный индекс (ВИ) вычисляется по формуле:

$$ВИ = \frac{1 - ДД \setminus ЧП}{100} \cdot 100\%$$

ДД - диастолическое давление, ЧП - частота пульса, ВИ - вегетативный индекс.

У обследуемого после 2 минут пребывания проверяется в позе сидя устойчивость пульса (каждые 15 секунд подсчитывается пульс до получения устойчивых величин). Записывают результат. Измеряют артериальное давление, пока данные трех замеров не станут одинаковыми.

По формуле рассчитывается ВИ, который оценивается по следующей шкале:

1. сильно выраженное преобладание тонуса СНС - при ВИ более или = 24% - 1 балл.
2. значительное преобладание тонуса СНС - при ВИ= 16-23% - 2 балла.
3. баланс СНС и ПНС - при ВИ= 15% - 3 балла
4. значительное преобладание ПНС - при ВИ= 16-23% - 4 балла.
5. сильно выраженное преобладание тонуса ПНС ' при ВИ меньше или = -24% - 5 баллов.

Проведите пробу и оцените тонус вегетативной нервной системы.

Тема 2.4. Высшая нервная деятельность

Особенности высшей нервной деятельности человека

Задачи: - определить разницу в использовании звуковых сигналов животными и человеческой речью;

- дать понятие о базовых и вторичных потребностях;
- определить роль речи как средства общения и самоорганизации личности;
- выявить значение лексики и грамматических правил в структуре языка;
- показать значение речи в развитии высших психических функций, в трудовой деятельности, в формировании основных познавательных процессов;
- показать разницу между осознанными и интуитивными решениями;
- разъяснить роль практики в установлении истины.

Оборудование: модели черепов современного человека и питекантропа (таблицы); таблицы с изображением головного мозга.

Ход работы

I. Домашнее задание.

II. Изучение нового материала.

1. Базовые и вторичные потребности (беседа, в ходе которой сравниваются потребности животных и человека и показываются факторы, влияющие на развитие материальных и духовных потребностей людей).
2. Познавательные способности животных и человека. Расширение информационных возможностей, связанное с развитием речи. Структура языка: роль лексики и грамматических правил в конструкции фраз (рассказ учителя, сообщения учащихся). Разъясняется, что с появлением речи открывается возможность, с одной стороны, организовать трудовую деятельность: передавать молодежи способы изготовления орудий, их назначение и использование; распределять роль в общей деятельности, а с другой стороны, отходить от действительности и создавать новые материальные и духовные ценности: изобретать вещи, которых до этого не было, создавать легенды, сказки, притчи, религиозные поверья.
3. Сознательная деятельность и интуиция. Роль практики в установлении истинности и ложности высказываемых суждений (беседа с исправлениями и дополнениями учителя).
4. Роль речи в развитии высших психических функций (рассказ учителя).
Проблема рассматривается с точки зрения культурно-исторической теории Л. С. Выготского. В ней важно выделить два момента. Во-первых, развитие высших психических функций ребенка начинается с деятельности, распределённой между ним и взрослым, а затем переходящей к ребенку. Команда взрослого превращается в самокоманду, которую ребенок выполняет самостоятельно. Во-вторых, происходит дифференциация речи на внешнюю и внутреннюю. Внешняя речь сохраняет синтаксис, характерный для данного языка, и с течением времени усложняется. Внутренняя речь, напротив, свертывается, становится фрагментарной и в дальнейшем используется для организации осознанного поведения. Человек обдумывает поступки, разрабатывает сценарии будущих действий, отбирает наиболее удачные из них и только после этого действует.
5. Познавательные процессы. Ощущения и восприятия, возможные иллюзии и их коррекция, представления памяти (беседа с привлечением знаний, повторенных к данному уроку). Выявляются понятия: «объекты восприятия» и «фон», «особенности целенаправленного наблюдения», «субъективное и объективное восприятие». Далее вводятся понятия: «представление памяти» и «представление воображения», показывается их отличие от

реальных ощущений и восприятий.

6. Память. Роль речи в запоминании, хранении и воспроизведении информации. Типы памяти: логическая и механическая; кратковременная и долгосрочная; слуховая, зрительная, моторная, тактильная и др. (беседа с использованием бытовых примеров).

7. Воображение: активное и пассивное (рассказ учителя).

8. Мышление как опосредованное и обобщенное познание действительности (беседа с использованием рисунков черепа питекантропа и человека). Благодаря мышлению по анатомическим признакам можно судить о развитии речи древних людей по наличию подбородочного выступа, к которому прикрепляются речевые мышцы.

9. Качества ума. Консерватизм мышления и его преодоление (беседа с использованием головоломок).

III. Закрепление знаний.

1. Рассказать о биоритмах.

2. Проанализировать фазы сна и раскрыть причины сновидений.

3. Анализ ошибок мышления, разбор софизмов. Например: «То, что ты не терял, ты имеешь, ты не терял рога, следовательно, ты рогатый». Найти ошибку в рассуждении.

Физиология деятельности

Цель занятия: освоить методику изучения устойчивости внимания у группы студентов в начале и в конце занятия с целью определения умственного утомления.

Практические навыки: уметь оценить работоспособность студентов на занятии.

Физиология труда изучает изменение функционального состояния организма человека в связи с трудовым процессом и условиями среды с целью повышения работоспособности человека, сохраняя ее на высоком уровне в течение длительного времени, предупреждая утомления. Для этого она разрабатывает физиологические основы рациональной организации трудовых процессов, режима труда и отдыха, рационализации рабочего места.

В связи с «Физиологическими нормами питания» (1991) взрослое трудоспособное население в зависимости от тяжести трудовой деятельности подразделяется на пять групп с учетом энерготрат организма (табл. 1 приложения 4).

Утомление – снижение работоспособности, возникающее в результате выполнения труда большой тяжести, напряженности или продолжительности и выражающееся в количественном и качественном ухудшении его результатов. Это обратимый процесс.

И.М. Сеченов, Н.Е. Введенский, А.А. Ухтомский установили, что причина утомления лежит в изменении деятельности центральной нервной системы. И.П. Павлов связал утомление с функциональным истощением корковых нервных клеток, работающих до известного предела.

Признаки утомления:

- рассогласование функций,
- снижение продуктивности труда,
- чувство усталости, двигательное беспокойство.
- все эти признаки исчезают после отдыха.

Если работоспособность не восстанавливается до следующего периода работы, утомление может накапливаться и переходить в переутомление – более стойкое снижение работоспособности, которое может привести к развитию болезни.

Признаки переутомления:

- нервно-психические расстройства, чувство страха, плаксивость, неадекватные реакции, нарушение сна, тик,
- стойкое снижение работоспособности, дидактический невроз – отвращение к учебе, учителю при неправильной методике обучения,
- устойчивое рассогласование вегетативных функций (гипотония или гипертония).

Г.Н. Сперанский считал, что переутомление является виновником многих патологических реакций у детей и подростков.

- Выделены три группы факторов, способствующих переутомлению школьников:
- 1) неправильная организация труда и учебного процесса в целом,
 - 2) несоответствие учебной нагрузки возрастным и индивидуальным особенностям школьника,
 - 3) игнорирование гигиенических требований к режиму и условиям обучения.

Определение уровня общей работоспособности и выносливости

Для определения уровня общей работоспособности и выносливости используется метод «четырёх квадратов». Суть этого метода состоит в следующем: испытуемому дается четыре квадрата на листе бумаги размером 10х10 см. в течение 10 с испытуемый с максимальной скоростью ставит точки в каждом квадрате. Затем подсчитывается число точек в каждом квадрате и производится оценка общей работоспособности.

Если число точек меньше 60, работоспособность считается низкой, причем количество точек в первом и втором квадратах характеризует скорость вработываемости, в третьем – максимальную работоспособность, в четвертом – наличие утомляемости. Если в четвертом квадрате число точек меньше на 10 %, чем в первом, говорят о повышенной утомляемости. Разница в числе точек между первым и четвертым квадратом оценивается как выносливость.

Определение утомляемости с помощью корректурных таблиц

Корректурные пробы могут выполняться по буквенным или фигурным (значковым) текстам. Из буквенных текстов удобен видоизмененный А.Г. Ивановым-Смоленским вариант метода Бурдона. Отмечается скорость заполнения таблицы (или количество знаков, просмотренных за одну минуту), количество и характер ошибок.

Стабилизация скорости заполнения таблицы свидетельствует об упрочнении условно-рефлекторной реакции, замедление — об утомлении. Задание варьируется. Например, предлагается: вычеркивать букву «Н», а сходные с ней по написанию буквы отмечать какими-либо значками: «К» обвести в кружок, «И» подчеркнуть.

При повторном обследовании в задание включаются уже другие 3 буквы, например «С», «Е» и «А». Задание может быть и более сложным, скажем через 2 знака после буквы «Х». Медлительность, пропуск букв свидетельствуют о преобладании тормозного процесса, т.е. об утомлении.

Очень прост в применении значковый тест, состоящий из 100 геометрических знаков. Каждый раз испытуемый получает инструкцию (например: проставить в треугольниках «+», в кругах «.» , в ромбах «—» и т.п.). При этом учитывают, что в таблице 100 фигур по 25 фигур каждого вида. Анализ таблицы с геометрическими знаками производится аналогично анализу таблицы с буквенным тестом (см. табл. 2 приложения 4).

На основании всех полученных данных дается оценка изменений умственной работоспособности под влиянием кратковременной физической нагрузки.

Работа, дозированная во времени, используется при помощи буквенных корректурных таблиц А.Г. Иванова-Смоленского и В.Я. Анфимова.

Порядок проведения.

1. Завести секундомер и поставить на 0.
2. Раздать таблицы и попросить испытуемых написать фамилию, имя, отчество, возраст.
3. Дать указание и инструкцию по выполнения задания:
 - а) взять ручку или карандаш и поставить правую руку на локоть.
 - б) внимательно просматривать каждую строчку (слева направо, как читают книгу) и вычеркивать буквы Х и И одной косой чертой (написать буквы на доске и зачеркнуть их).
4. Спросить, понятно ли задание. После положительного ответа попросить двух-трех испытуемых повторить задание. Затем подать команду «Начать работу» и включить секундомер. Стереть все с доски, наблюдать, чтобы все работали.
5. Через 2 мин командой «Стой» остановить работу; сбросить стрелку секундомера на 0.
6. Дать указание поставить уголок на том месте строчки, где каждого застал сигнал

«Стоп» (нарисовать уголок на доске).

7. Снова дать указание поставить правую руку на локоть и внимательно слушать дальнейшую инструкцию: продолжать вычеркивать буквы Х и И во всех случаях, кроме тех, когда перед буквой Х будет стоять буква В, а перед буквой И — буква Б. В таких случаях ВХ и ЕЙ надо подчеркивать (написать все варианты на доске).

8. Спросить, понятно ли задание (вторая часть). После утвердительного ответа попросить двух-трех испытуемых повторить задание. Затем дать сигнал «Начать работу от поставленного уголка», включить секундомер, стереть все с доски. Повторить 1-2 раза задание.

9. Через 2 мин командой «Стоп» остановить работу. Дать снова задание, поставить уголок там, где каждого работающего застал сигнал «Стоп», и подвести черту под всей выполненной работой.

10. Собрать таблицы. Для обработки буквенных таблиц подсчитывают объем выполненной работы, т.е. количество просмотренных знаков за все 4 мин — это показатель работоспособности. Для этого подсчитывают полное количество просмотренных строк, умножают на 40 (в строке 40 букв) и прибавляют количество букв неполной строки.

Пример: строк 13; $13 \times 40 = 520$. Знаков неполной строки 9. Всего 529.

Правая половина работы: строк 7; $7 \times 40 = 280$. Знаков неполной строки 27. Всего 307.

Разделив весь объем работы на количество букв, просмотренных за первые 2 мин. до введения дифференцированного раздражителя, получаем показатель К. $K = 529/307 = 1,72$

Расчет показателя К записывают на полях таблицы справа.

После того как количественный показатель и показатель К подсчитаны и проставлены на каждой работе, приступают к установлению качественных показателей работоспособности. Для этого используют специальный экран с подсветкой (такого типа, как экран для просмотра рентгеновских снимков) и приготавливают трафарет буквенной таблицы. Все строчки и буквы таблицы проверяемого задания совмещают со строчками и буквами трафарета и ставят на стекло экрана. Включают свет, просматривают каждую строчку, выявляют общие ошибки (пропуски, исправления, неправильно зачеркнутые буквы) и ошибки на дифференцировку во второй части работы. Общие ошибки подчеркивают одной красной чертой, а ошибки на дифференцировку — двумя чертами. Просмотрев задание и подчеркнув ошибки, снимают проверяемую работу с экрана и ставят работу другого ученика. Под количеством просмотренных знаков записывают справа на полях количество ошибок всего (общих + на дифференцировку) и ошибок на дифференцировку.

Пример: Всего ошибок (ОШ) 10 (общих ошибок 7, на дифференцировку (Д) 3).

Закончив выявление ошибок и поставив их справа на полях (ОШ-10, Д-3), производят стандартизацию ошибок общих (пересчет на 500 знаков) и ошибок на дифференцировку (пересчет на 200 знаков).

Пример: испытуемый просмотрел всего 529 знаков, сделал 10 ошибок, на вторую часть работы приходится 222 знака.

Расчет:

529 — х;

500 — х; $X = (500 \times 10) / 529 = 9,5$;

$O_{шт} = 9,5$ записывают слева на полях.

222 — х;

200 — х; $X = (200 \times 3) / 222 = 2,7$;

$D_{ст} = 2,7$ записывают на полях.

Рассчитывают коэффициент продуктивности Q:

$Q = (a : 10)^2 / (a : 10 + B)$,

где а — объем работы (количество просмотренных знаков за 4 мин); В — количество общих ошибок без пересчета на 500 знаков (одна ошибка приравнивается к 10 непросмотренным знакам).

Пример:

$a = 529$ знаков; $a : 10 = 52,9$; $B = 10$;

$$Q = 52,9^2 / (52,9 + 10) = 2798,4 / 62,9 = 44,4.$$

Перед статистической обработкой полученных данных для каждой возрастной группы составляют список (по фамилиям на буквенных таблицах) и проставляют все индивидуальные величины показателей работоспособности. В конце оценки таблицы подчеркивают сумму просмотренных знаков, сумму ошибок общих, сумму ошибок на дифференцировку, сумму коэффициентов К, сумму коэффициентов продуктивности Q.

Задание

1. Определите уровень общей работоспособности и выносливости «методом четырех квадратов».
2. Оценить работоспособность студентов на занятии по буквенным таблицам и определить показатели работоспособности.

Контрольные вопросы

1. Что такое утомление?
2. Развитие каких заболеваний возможно в результате длительной работы сидя?
3. Какие группы интенсивности труда Вы знаете?
4. В каких органах возникают в первую очередь процессы утомления?
5. Назовите пути поступления вредных и ядовитых веществ в организм?
6. Студент консерватории по классу фортепьяно обратился к врачу районной поликлиники с жалобами на боли в области кистей рук и предплечий, усиливающиеся к концу недели. Позвонив в центр санэпиднадзора, лечащий врач попросил дать консультацию по вопросу о возможной связи этих жалоб с условиями обучения и объемом учебных занятий. Что бы вы ответили и какие порекомендовали мероприятия профилактического характера?

Адаптивные биологические ритмы

Цель занятия: освоить методики изучения индивидуальных биологических ритмов у студентов.

Практические навыки: уметь оценить биологические ритмы.

Забота о сохранении здоровья и увеличения продолжительности жизни, необходимость освоения территории с экстремальными условиями, повышение нервно-эмоционального напряжения в трудовой деятельности ставят ряд задач, понимание которых невозможно без знания биоритмов.

Биологические ритмы (БР) – самоподдерживающийся автономный процесс периодического чередования состояний организма и колебаний интенсивности физиологических процессов и реакций.

Классификация БР:

I. а) ритмы высокочастотные, период которых колеблется от нескольких сотых долей секунды до нескольких десятков минут.

б) ритмы среднечастотные. Повторяются с частотой от ½ часа до 28 часов (3 часов). Периоды от 28 часов до 7 суток либо относят к единой группе мезоритмов, либо часть их (до 3 суток) включают в ритмы средней частоты, а от 4 суток – к низкочастотным.

в) ритмы низкочастотные.

II. а) циркадианный – с периодом около 24 часов (20-28 час.). Их примерно 100.

б) ультрадианные – более короткие. Например: колебания биоэлектрической активности головного мозга, мышц, других тканей и органов.

в) инфрадианные – более длинные.

III. а) солнечные – солнечные сутки (24 часа).

б) сидерические – звездные сутки (23,9 часа).

в) лунные – лунные сутки (24,8 часа).

Биологический смысл естественных суточных колебаний физиологических процессов состоит в обеспечении высокой активности, выносливости и работоспособности человека днем

за счет преобразования симпатического отдела вегетативной нервной системы и состояния отдыха и восстановительных процессов ночью за счет активизации парасимпатического отдела.

Среди инфрадианных ритмов выделяют:

- циркасептантные (7 ± 3 сут);
- циркадисептантные (14 ± 3 сут.);
- циркавигинтантные (21 ± 3 сут.);
- циркатригентантные (30 ± 5 сут);
- цирканнуальные (1 год $\pm$ 2 мес.).

Существуют также представления о многодневных ритмах: физическом с преиодами в 23 дня, эмоциональном – 28 дней и интеллектуальном – 33 дня.

Циркадные ритмы основных физиологических параметров организма:

- психическая деятельность, работоспособность, температура тела выше в часы дневного бодрствования;
- ЧД, глубина и минутный объем дыхания максимальны в дневные часы;
- максимальная ЧСС у здорового человека в состоянии покоя во второй половине дня;
- АД выше во второй половине дня;
- скорость кровотока в головном мозге и скелетных мышцах достигает максимума в дневные часы, кровоток в сосудах кожи кистей рук и стоп, напротив, повышается в ночные часы;
- тонус парасимпатического отдела ВНС возрастает в период сна; в период бодрствования повышается тонус симпатического отдела;
- основные виды обмена веществ претерпевают наибольшую активность в дневные часы и т.д.

Условно суточный цикл можно разделить на три фазы, характеризующиеся преобладанием определенных эндокринных и метаболических процессов:

1. Фаза восстановления – первая половина сна (идет процесс длительного запоминания информации, накопленной в активный период).

2. Фаза подготовки к активной деятельности – вторая половина сна и начало периода бодрствования (увеличение доли парадоксальных стадий сна, которые играют важную роль в творческой переработке и упорядочивании накопленной информации).

3. Фаза активности – соответственно весь период бодрствования. Инфрадианные биологические ритмы (сверхсуточные).

В нашей стране начало исследованиям ритмических колебаний в организме человека было положено Н.Я. Пэрма (1925). Распространена была «теория трех биоритмов» (физического, эмоционального, интеллектуального), но была доказана нестабильность инфрадианных ритмов. Наиболее обширные сведения имеются по околонедельным ритмам.

Инфрадианные биологические ритмы – один из механизмов волнообразности адаптационных процессов в организме. Повторение некоторого события в биологической системе через более или менее регулярные промежутки времени можно рассматривать как биологический ритм. Стабильности периода биоритмов нет.

Существует 2 гипотезы относительно причин, порождающих инфрадианные ритмы:

1. Основную роль в формировании этих ритмов играют или социальные факторы;
2. Предлагается наличие эндогенных механизмов.

5-7- дневная ритмичность обнаружена:

- в колебаниях интенсивности энергетического обмена и температуры тела;
- в динамике массы тела;
- в периоде двигательной активности;
- в экскреции с мочой у человека 17-оксикортикостероидов;
- в колебаниях функциональных состояний нервной системы;
- в содержании количества эритроцитов, лейкоцитов, АД; неспецифической активности иммунитета и т.д.

Ритмические колебания с периодом 10-16 дней выявлены в показателях:

- роста человека, интенсивности энергетического и пластического обмена;
- функционального состояния нервно-мышечного аппарата;
- количества нейтрофилов в крови;
- деятельности кардиореспираторной системы.

21-дневный ритм обнаружен:

- в экскреции с мочой кортикостероидов и адреналина;
- в уровне тестостерона у человека;
- в изменении температуры тела у мужчин .

Примеры сезонных (циркальных) биологических ритмов:

- интенсивность энергетического обмена больше в зимне-весенний период, а теплоотдача - летом;

- устойчивость к тепловым нагрузкам возрастает летом и снижается зимой;
- максимальный прирост массы тела у детей наблюдается в летние месяцы;
- активность симпатoadреналовой системы максимальна в зимние месяцы;
- активность нервной парасимпатической системы максимальна в весенние месяцы;
- концентрация кортизона в крови минимальна летом;
- функциональная активность ССС выше в весенние месяцы;
- уровень физической работоспособности минимален зимой и максимален в конце лета – начале осени.

Работоспособность человека меняется на протяжении суток, недели, года. Нарушение ритма может повлечь понижение внимания, повышенную утомляемость и, как следствие, ошибки в работе.

Самым активными днями считаются вторник, среда, иногда четверг, самым трудным днем – понедельник.

Особенности цикла физиологической активности в течение суток:

1. «Жаворонки» - 25-30% - рано засыпают и рано пробуждаются, они чувствуют себя бодрыми, полными энергии в первой половине дня;

2. «Совы» - 25-30% - засыпают далеко за полночь, встают с трудом, так как наиболее глубокий период сна у них утром; работоспособность таких людей достигает максимума лишь во второй половине дня, однако это не значит, что «совы» совершенно не могут работать в утренние часы, просто наивысший коэффициент полезного действия приходится у них на второй пик работоспособности, а у «жаворонков» - на первый;

3. «Голуби» - 40-50% (аритмики) – легко приспосабливаются к любому режиму труда и отдыха; в течение суток у них имеется два пика работоспособности : первый – с 9 до 13 и второй – с 16 до 18 часов; в детстве все люди «голуби».

Методика расчета индивидуальных годовых биоритмов.

Выполните следующее:

1. Запишите год, число и месяц рождения (пример: 11.12.1978 года);
2. Перемножьте год рождения на число и месяц рождения (пример : $1978 * 1112 = 2199536$);

3. Цифры полученного числа сложите; их сумма будет говорить о возрасте, в котором, возможно, установится характер (пример: $2199536; 2+1+9+9+5+3+6=35$; в 35 лет установится характер).

4. Начертите систему координат: по вертикали отложите числа от 0 до 9; по горизонтали – года (с года установления характера);

5. Для этого сложите возраст установления характера и год рождения (пример: $1978+35=2013$);

6. На горизонтальной шкале откладываем это число, затем слева направо отсчитываем года в порядке увеличения (2013, 2014, 2015 и т. д.);

Можно начинать строить график, для этого цифры, полученные в п.2, поочередно

откладываем по вертикальной прямой (2199536) и соединяем точки между собой, получаем кривую.

Цифра 9-это годы наибольшей активности, 0- наименьшей.

Методика расчета индивидуальных биоритмов.

Тест 1 «Сова» или «жаворонок»?

Эти восемь вопросов нацелены на определение режима активности, которому Вы отдадите предпочтение в той или иной ситуации.

1. *Вам пришлось лечь спать на 4 часа позже обычного. Длительность Вашего сна ничто не ограничивает. Сможете ли Вы проснуться позже обычного времени и насколько?*

Не смогу, проснусь как обычно – 1 б.

Проснусь позже на час – 2 б.

Проснусь позже на 2 часа – 3 б.

Проснусь позже на 3 часа – 4 б.

Проснусь позже на 4 часа – 5 б.

2. *В течение недели вы ложились спать и вставали, когда хотели. Сколько времени Вам потребуется, чтобы теперь уснуть в 11 часов вечера?*

10 минут и даже меньше – 1 б.

15 минут – 2 б.

0,5 часа – 3 б.

около часа – 4 б.

Больше часа – 5 б.

3. *Если в течение долгового времени Вы будете ложиться спать в 11 часов вечера, а вставать в 7 утра, какой будет динамика Вашей физической активности и работоспособности?*

С вечерне-дневным пиком – 5 б.

С дневным пиком – 4 б.

С утренним и вечерним пиком – 3 б.

С утренне-дневным пиком – 2 б.

С утренним пиком – 1 б.

4. *Представьте, что Вы оказались на необитаемом острове. У Вас есть наручные часы. Когда бы Вы хотели, что бы на вашем острове светало?*

В 9 часов утра и позже – 5 б.

В 8 часов утра – 4 б.

В 7 часов утра – 3 б.

В 6 часов утра – 2 б.

В 5 часов утра и раньше – 1 б.

5. *В течение недели вы ложились спать и вставали по собственному усмотрению. Завтра хотели бы проснуться в 7 часов утра. Разбудить вас некому. В какое время вы проснетесь?*

Раньше 6.30 утра – 1 б.

Между 6.30 и 6.50 утра – 2 б.

Между 6.50 и 7 утра – 3 б.

Между 7 и 7.10 утра – 4 б.

После 7.10 утра – 5 б.

6. *Если в течение 3 часов Вы должны выполнять сложное задание (оно потребует напряжения всех ваших сил и внимания). Какие часы Вы бы выбрали для этой работы?*

С 8 до 10 часов утра – 1 б.

С 9 часов утра до 12 часов дня – 2 б.

С 10 часов утра до 1 часа дня – 3 б.

С 11 утра до 2 часов утра – 4 б.

С 12 до 3 часов дня – 5 б.

7. *Если Вы бодрствуете в обычное для Вас время, то когда вы ощущаете упадок*

сил (вялость и сонливость).

Только после сна – 5 б.

После сна и после обеда – 4 б.

В послеобеденное время – 3 б.

После обеда и перед сном – 2 б.

Только перед сном – 1 б.

8. Когда Вы вольны спать сколько хотите, в какое время вы обычно просыпаетесь.

В 11 часов утра и позже – 5 б.

В 10 часов утра – 4 б.

В 9 часов утра – 3 б.

В 8 часов утра – 2 б.

В 7 часов утра и раньше – 1 б.

Сосчитайте сумму цифр, соответствующих вашим ответам.

Если вы набрали больше 32 баллов, вы – типичная «сова» (вечерний тип), 28-32 балла – умеренная «сова» (вечерне-дневной тип), 21-27 баллов – «голубь» (промежуточный, дневной тип), 16-20 баллов – умеренный «жаворонок» (утренне-дневной тип), меньше 16 баллов – типичный «жаворонок» (утренний тип).

Тест 2: «Сова» или «жаворонок»?

1. Трудно ли вам вставать рано утром?

Да, почти всегда – 3

Иногда – 2

Редко – 1

Крайне редко – 0.

2. В какое время вы предпочитаете ложиться спать?

A. После часа ночи – 3

B. От 11.30 до часа – 2

C. От 10 до 11.30 – 1

D. До 10 – 0

3. Какой завтрак предпочитаете в первый час пробуждения?

Солидный – 3

Обильный, но не очень калорийный – 2

Достаточно одного вареного яйца или бутерброда – 1

Хватит чашки чая или кофе – 0

4. Вспомните ваши легкие раздражения или мелкие ссоры на работе и дома. В какое время они чаще всего случаются?

В первой половине дня – 1

Во второй половине дня – 0

5. От чего вы могли бы легко отказаться?

A. От утреннего чая или кофе – 2

B. От вечернего чая – 0

6. Легко ли Вы во время отпуска нарушаете привычки, связанные с приемом пищи?

A. Очень легко – 0

B. Достаточно легко – 1

C. Трудно – 2

D. Привычки не меняю – 3

7. С утра вас ждут важные дела. На сколько раньше вы ляжете вечером спать?

A. Более чем на два часа – 3

B. На час-два – 2

C. Менее чем на час – 1

D. Как обычно – 0

8. Как точно вы можете оценивать без часов отрезок времени, равный минуте?
Попросите кого-нибудь помочь вам этой проверке.

А. Отрезок оказался меньше минуты – 0

В. Отрезок оказался больше минуты – 2

Результаты.

Если вы набрали от 0 до 7 баллов, вы – «жаворонок». Сумма от 8 до 13 баллов свидетельствует о неопределенности типа. Вы аритмик, который время от времени впадает то в одну, то в другую крайность. От 14 до 20 баллов набрали явно выраженные «совы». Остается добавить, что у каждого типа свои преимущества, так что только от вас зависит, сможете ли вы ими воспользоваться.

Задание

1. Рассчитать индивидуальные биологические ритмы студентов группы.

2. Сделать вывод о преобладании тех или иных типов людей по биоритмам в вашей группе.

3. Оцените режим дня студента, дайте замечания, предложения.

1. Подъём - 6.30

2. Утренний туалет-6.30-6.45

3. Завтрак -6.45-7.05

4. Одевание -7.05-7.35

5. Дорога на учебу: транспортом-7.40-8.00, пешком-8.00-8.15

6. Учёба -8.30-14.05

7. Обед -11.50-12.30

8. Дорога домой: пешком-14.15-14.30, транспортом-14.30-14.50

9. Обед дома -15.00-15.30

10. Отдых -15.30-16.00

11. Домашняя подготовка -16.00-18.30

12. Прогулка -18.30-21.30

13. Ужин -21.03-22.00

14. Домашняя подготовка -22.00-24.00

15. Вечерний туалет -00.00-00.20

16. Сон -00.30.

4. Заполнение дневника самоконтроля. Для этого необходимо в течение 1-2 месяцев вести дневник, куда записывать свои физические нагрузки, степень их переносимости, колебания настроения, а также параметры изменений атмосферных явлений и т.д.

№ записи	Дата	Температура атмосферы	Погода	Направление ветра	Фаза луны	Настроение	Сон	Самочувствие	Примеч.
1	06.11.	+12 ⁰ С		СЗ	О	Хорошее			
2	20.11.	-2 ⁰							
3	27.11.	-5							
4	04.12.								
5	11.12.								

Через месяц можно проанализировать данные, сделать выводы, сравнить с передаваемыми в центральной печати неблагоприятными днями, порекомендовать предупредительные меры, например, соблюдение режима дня, своевременное измерение артериального давления, правильное питание и пр.

Контрольные вопросы

1. Что такое биологические ритмы?
2. Какие виды биологических ритмов вы знаете?
3. На какие фазы можно условно разделить суточный цикл?
4. Приведите примеры разнообразных биологических ритмов.

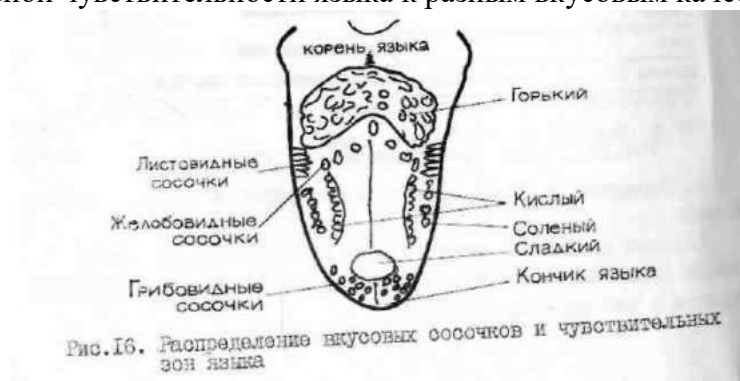
Тема 2.5. Анализаторы

Определение вкусовой чувствительности

Теоретические сведения

Вкусовая чувствительность обеспечивает пищевые контакты человека с внешней средой. Процесс питания, потребления пищи способствует раннему развитию вкусовой чувствительности. Вкусовые почки развиваются очень рано. В последние месяцы внутриутробной жизни плод чувствителен к некоторым вкусовым качествам, например, к сладкому.

Вкусовые рецепторные клетки располагаются на языке, во вкусовых почках, которые располагаются в сосочках. Поверхность языка не одинаково чувствительна к различным видам вкусовых раздражений. На рис. 16 дана схема распределения вкусовых сосочков и зон максимальной чувствительности языка к разным вкусовым качествам.



Для взрослого человека пороги вкусовой чувствительности, определяемые капельным методом, лежат в следующих пределах процентной концентрации: для сладкого и соленого - 0.25-1.25%; для кислого - около 1.25%; для горького - 0.0001-0.003%.

Встречаются случаи вкусового дальтонизма, который сопровождается дефицитом вкусовых ощущений. Известны случаи, когда все вкусовые вещества вызвали ощущение только соленого.

У детей вкусовой чувствительностью обладает большая чем у взрослых часть слизистой ротовой полости. Вкусовые почки обнаружены у детей не только на поверхности языка, но также в слизистой губ и щек. Дети реагируют на все четыре вкусовых качества: сладкое, кислое, соленое, горькое. Однако не все виды вкусовой чувствительности появляются одновременно. Раньше появляется чувствительность к сладкому, затем последовательно к кислому, соленому и горькому. Вкусовая чувствительность детей раннего возраста понижена. Пороговые концентрации вкусовых веществ для детей дошкольного возраста во много раз выше, чем у взрослых. С возрастом вкусовая чувствительность меняется, что связано с особенностями развития организма в целом.

Задачи исследования

Познакомиться с разными видами вкусовой чувствительности.

Определить пороги вкусовой чувствительности к сладкому, соленому, кислому, горькому.

Проследить особенности вкусовой чувствительности в разном возрасте.

Материальное обеспечение

Коробки с четырьмя сериями пузырьков с растворами сахара, хлорида натрия, хлористоводородной кислоты, соленокислого хинина. Все пузырьки снабжены пипетками и этикетками с обозначением концентрации раствора.

Последовательность выполнения задания

Для определения порогов вкусовой чувствительности испытывают концентрацию раствора, начиная с минимальной. Концентрация, при которой испытуемый точно ощущает вкус вещества, считают порогом вкусовой чувствительности. Каждое определение длится 10с, после чего рот ополаскивают водой. Интервал между определениями равен 1-4 мин. Капля раствора при каждом определении наносится пипеткой на язык испытуемого соответственно обозначениям на рис.16: на кончик языка - сладкий, на боковые участки языка - кислый 1-: соленый на корень - горький.

Контрольные вопросы

В чем особенности возрастного развития вкусовой чувствительности?

Представьте топографию вкусовой чувствительности на языке.

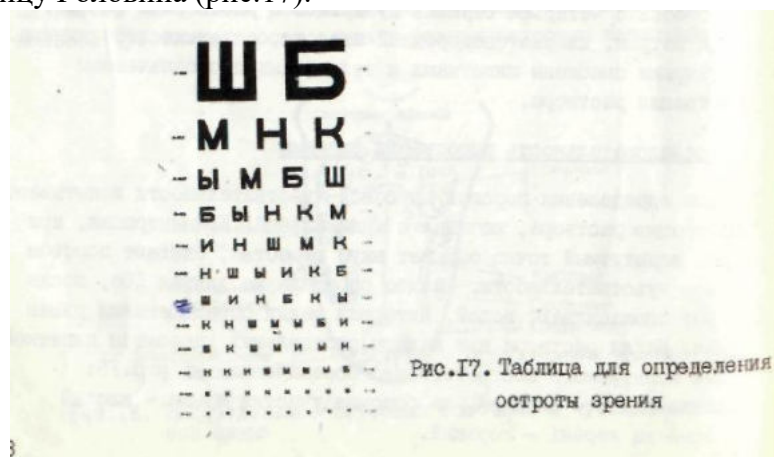
Как определить вкусовую чувствительность?

Исследование функциональных особенностей зрения и слуха человека

Теоретические сведения

С помощью зрения человек получает 75-80% информации об окружающем-мире. Это достигается тем, что в рецепторном аппарате глаза происходит трансформация энергии электромагнитных волн светового диапазона (от 950 до 300 миллимикрон) в нервные импульсы. Последние по проводящим путям направляются к нервным центрам, где вызывают зрительные ощущения. Таким образом действительность отражается в сознании. Качество зрения оценивают по многим показателям, из которых наибольшее значение для учителей рисования, черчения и труда имеют острота зрения, поле зрения, особенности цветового зрения и выраженность зрительных иллюзий.

Острота зрения характеризуется наименьшим углом, под которым глаз различает две хорошо освещенные точки как отдельные.. При нормальной остроте зрения этот угол равен одной минуте. Для определения остроты зрения взрослых людей в нашей стране используют таблицу Головина (рис.17).



В ней имеется 12 строчек. Величина букв убывает сверху вниз. Слева от строк, под буквой "Д", указано то расстояние, с которого детали данной буквы видны нормальному глазу под углом зрения в одну минуту. Так, например, для наиболее крупных букв верхней строки это расстояние будет равно 50 м, для самых маленьких букв нижней - 2,5 м.

Для определения остроты зрения исследуемого сажают перед таблицей и находят ту последнюю строку, которую он еще в состоянии прочесть. Остроту зрения рассчитывают по формуле, $V=d/D$, где V острота зрения, d – расстояние исследуемого от таблицы и D - то расстояние, с которого прочитанная строка должна быть видна нормальному глазу. Так, например, если с расстояния 5 м испытуемый читает первую строку, которую нормальный глаз должен видеть с расстояния 50 м, то $V=5/50=0,1$, т.е. 0,1 нормального. Если он с расстояния 5 м читает 10-ю строку, которая должна быть видна нормальному глазу с 5 м, то – $V=1$, т.е. острота зрения нормальная.

Если испытуемый с расстояния 5 м читает 12 строку (норма 2,5), $V=2$, т.е. выше нормы ("орлиные глаза"). 2,5

Поле зрения - это пространство, все точки которого видны при фиксированном положении глаза. Измерение поля зрения осуществляется с помощью периметра (рис.18), представляющего собой градуированную дугу, равную половине окружности, вращающуюся вокруг горизонтальной оси. Положение ее во фронтальной плоскости определяется по круговой шкале, разделенной на 360 градусов.



Рис. 18. Измерение поля зрения с помощью периметра

Фиксация глаз достигается тем, что подбородок помещается на специальной опоре, а зрительная ось (направление наиболее четкого видения) проходит через прорезь в вертикальной планке к центру дуги.

Особенности светоощущения исследуются с помощью полихроматических таблиц Е.Б.Рабкина или других авторов. Сущность метода исследования заключается в том, что испытуемый должен отличать на различных цветовых фонах цветные фигуры. Фон и фигуры составлены из круглых пятен различной величины. Если испытуемый не различает* фигуры определенного цвета или воспринимает их в искаженном виде, делается заключение об аномалии цветового зрения.

Зрительные иллюзии (рис.19) возникают по причине неполного совершенства глаза как оптического устройства, а также вследствие несоразмерного использования нашего индивидуального жизненного опыта для коррекции объективных данных. В ряде случаев человек невольно "подправляет" информацию для того, чтобы принять ее в наиболее привычной для себя форме. Например, горожанину все сельские дома могут казаться маленькими. Жители деревни характеризуют отдельные из них совсем наоборот.

Для суждения о функциональном состоянии слухового анализатора принято оценивать: 1) слуховую чувствительность в децибелах в диапазоне частот от 125 до 8000 герц; 2) способность определять направление расположения источника звука; 3) особенности восприятия звуковых раздражений правым и левым ухом отдельно.

С этой целью используются звуковые генераторы разной конструкции и специальные медицинские приборы аудиометры (аудио - слышать). В широкой диагностической практике слуховую чувствительность характеризуют показателем остроты слуха.

Острота слуха определяется как предельное расстояние, на котором испытуемый слышит речь шепотом. Понорме при отсутствии шумовых помех это расстояние равняется 8-12 метрам. Лица с нормальной остротой слуха отчетливо различают "тикание" ручных часов, расположенных на расстоянии 10 см от наружного слухового прохода.

Задачи занятия

1. Освоить методику определения остроты зрения человека.
2. Установить, как изменяется поле зрения при восприятии разного цвета.
3. Ознакомиться с методикой выявления аномалий цветового зрения.
4. Установить, что в определенных условиях зрительные восприятия могут не соответствовать объективной реальности вследствие возникновения иллюзий.
5. Овладеть методом определения остроты слуха.

Материальное обеспечение

Таблица Головина, периметр для определения поля зрения, схема для зарисовки поля зрения, цветные карандаши, полихроматические таблицы, рисунки фигур для наблюдения

зрительных иллюзий, рулетка, часы.

Последовательность выполнения заданий

1. При определении остроты зрения таблицу Головина нужно повесить на хорошо освещенную стену, а испытуемого посадить на стоянии 5 метров от таблицы. Показания определяют для каждого за, попеременно закрывая один глаз темным щитком. Буквы опознавания указывают сверху вниз по строчкам. Последняя ока, которую испытуемый прочел без ошибок, характеризует роту зрения.

2. Для определения поля зрения нужно предварительно вычертить схему, представленную на рис.20. Затем испытуемого сажают около периметра спиной к свету так, чтобы подбородок можно было опираться на подставку. Глаз фиксируется путем направления зрительной оси на белое пятно, расположенное в центре дуги. Экспериментатор, сидящий напротив испытуемого, устанавливает периметр вертикально, берет ползунок с белым пятном и проводит по внутренней поверхности периметра сверху вниз и снизу от периферии к центру. В моменте попадания ползунка в поле зрения испытуемый информирует словом "белый". Если в центре ползунка пятно другого цвета, то называется этот цвет. Смена цветов производится без ведома испытуемого.

Контрольные вопросы

Острота зрения и способы ее определения.

Что такое поле зрения и как оно изменяется при восприятии различных цветов?

Аномалия цветового зрения и методы их обнаружения.

Влияние зрительных иллюзий на восприятие объективной действительности.

Какими показателями оценивается функциональное состояние слухового анализатора и какими методами они выявляются?

Исследование работы мышц глаза

Работа выполняется вдвоем. При оформлении задания требуется описать ход работы и наблюдаемую ответную реакцию, указав возраст и пол испытуемого. После выполнения задания необходимо ответить на вопросы.

Необходимое оборудование: карандаш.

Экспериментатор просит испытуемого внимательно следить за движением карандаша, который располагается на расстоянии 20 см от лица испытуемого. Экспериментатор перемещает карандаш вверх, вниз, вправо, влево, затем описывает окружность. Все это время он внимательно наблюдает за движением глаз испытуемого.

Вопросы:

Почему происходит движение глазного яблока?

Какие мышцы обеспечивают движения глазного яблока?

Сколько мышц участвуют в перемещении глаз в глазницах?

Изобразить схему строения зрительного анализатора.

Ответ

Глаза - самый подвижный наш орган. Движение глаз в орбите осуществляется при помощи мышц. Мышцы глазного яблока являются группами мышц, которые вращают глазное яблоко с помощью их соответственных присоединений к внешней поверхности яблока. Они состоят, для каждого глаза, из четырех прямых мышц (средняя, боковая, верхняя и нижняя) и двух косых (верхняя и нижняя).

Прямые мышцы выходят сзади на вершине глазного яблока из общего начала, на фиброзном кольце вокруг выхода оптического нерва; затем они проходят вперед к соответствующим прикреплениям на глазном яблоке, сзади плоскости центра вращения яблока. Таким образом, прямые мышцы повсюду стремятся втолкнуть яблоко обратно в глазницу. Это обратное втягивание прямых мышц частично уравнивается тягой вперед косых мышц, а частично подушечкой жира. Важно принять во внимание, что движение каждой мышцы зависит от ориентации глазного яблока относительно глазницы. Когда наши два глаза вращаются к новой ориентации (то есть, перенаправление взгляда), то меняется движение каждой из наших

двенадцати мышц. Более того, в период какого-либо вращения глазного яблока эти изменения действия происходят как непрерывный хорошо скоординированный процесс.

Движения каждого мускула можно математически разложить на три компонента, относящиеся к трем основным осям, которые проходят через центр вращения и являются перпендикулярными друг другу. Эти три оси – горизонтальная, вертикальная и переднезадняя (визуальная ось или луч обзора). Как вертикальная, так и горизонтальная ось находятся в экваториальной плоскости (Листинга) глазного яблока. Движения мускула можно лучше всего понять, рассматривая прикрепление каждого мускула к главному яблоку относительно центра вращения этого яблока.

Верхняя прямая мышца идет прямо в глазнице соосно (над и в плоскости) с оптической осью, также как и нижний мускул. В связи с тем, что он прикрепляется к главному яблоку перед его экватором и выше, его главное действие – это поднятие или поворот глаза вверх (вращение глазного яблока вверх). Но это его единственное действие только когда зрительная ось также выравнивается с осью глазного яблока, то есть они будут отведены (перевернуты) на 23° от их основной позиции (термин употребляется, когда глаз смотрит непосредственно вперед). Как только глаз приведен (повернут) от 23° приведения, тогда все больше и больше действий ВПМ изменяются от простого поворота глаза кверху до комбинации приведения и наклона (вращение вокруг зрительной оси). При приведении ВПМ помогает средней мышце (СМ) в последнем предварительном действии приведения. Если глаз отводится больше, чем на 23° , то действие ВПМ изменяется, чтобы все больше стать комбинацией отведения глаз (помогая боковой прямой мышце) и поворота наружу. Все эти действия ВПМ обычно соответственными уравновешивающими, но противоположными действиями нижнего прямого мускула. Когда глаз приведен, то эффективность вертикальных мышц (верхних или нижних) в поднимании или понижении глаза становится либо пониженной, либо исчезает совсем. Это функция косых мышц, которые являются очень эффективными при приведении, верхний косой мускул для понижения, а нижний для поднимания. Отхождение ВК мускула находится на вершине глазного яблока вверху и посередине между отхождениями верхней прямой и средней прямой мышцами. Нижняя часть ВКМ проходит вперед и по середине почти что к входу глазницы. Здесь он становится округленным прочным сухожилием, уникальным среди всех КМ, чтобы резко пройти сквозь хрящевое кольцо, которое действует как блок, проходя в обратном направлении, вниз и по бокам. Сухожилие заканчивается путем расширения для того, чтобы войти в верхнюю заднелатеральную четверть яблока, то есть, за его экватором и центром вращения. Верхний косой мускул, возвращаясь от блока, формирует угол 54° , при котором со средней стенкой глазницы и со зрительной осью в основном положении. Только тогда, когда глаз полностью приведен на (54°), зрительная ось выравнивается с ВК сухожилием, и ВКМ затем действует полностью как сильный депрессор (мышца, осуществляющая опускание). В момент поворота глаза ВКМ становится менее и менее депрессором до тех пор, пока при полном отведении оно не вызывает только отведение (помогая СМ) и наклон. ВКМ играет самую важную роль, когда мы смотрим вниз на близкий объект, при этом действии, верхние косые мышцы являются главными депрессорами, так как глаза (зрительные оси) сходятся, т.е. обе приведены.

Нижняя косая мышца (НКМ) проходит более краткий путь от своего отхождения к переднемедиальной части основания яблока; она идет назад сбоку, чтобы войти в нижнюю заднелатеральную четверть поверхности яблока и позади экватора. Подобно ВКМ, она формирует угол примерно 51° со средней стенкой глазного яблока. Действия НКМ соответствуют и уравновешивают ВКМ. Обе косые мышцы являются мощными тортерами глазного яблока в основной позиции и при отведении. От основной позиции прямое поднятие и опускание осуществляется мышцами, которые работают как совместно действующие пары: ВПМ и НКМ для поднимания, а НПМ и ВКМ для опускания.

Горизонтальные прямые мышцы (средние и боковые, соответственно СГПМ и БГПМ), похожи на поводья лошади. Не смотря на то, что анатомические описания горизонтальных мышц в основном утверждают, что их действия являются только горизонтальными, в

механических терминах и на практике эти две мышцы все-таки вызывают вертикальное движение, когда глазное яблоко поднимается или опускается. Когда яблоко вращается вверх, они помогают поднимающим мышцам (ВПМ и ВКМ), а когда вращается вниз – депрессорам (НПМ и ВКМ). Этот принцип используется при действии, предназначенном для поднятия глаза в некоторых случаях паралича поднимающей мышцы: СГПМ и БГПМ отделяются, а потом переустанавливаются на высшем уровне, над центром вращения и наряду с ВПМ. Подобным образом, горизонтальные мышцы могут иметь легкое вращающее действие, в зависимости от направления взгляда.

Зрительный анализатор включает в себя глаз - орган зрения, воспринимающий световые раздражения, зрительный нерв и зрительные центры, расположенные в коре головного мозга.

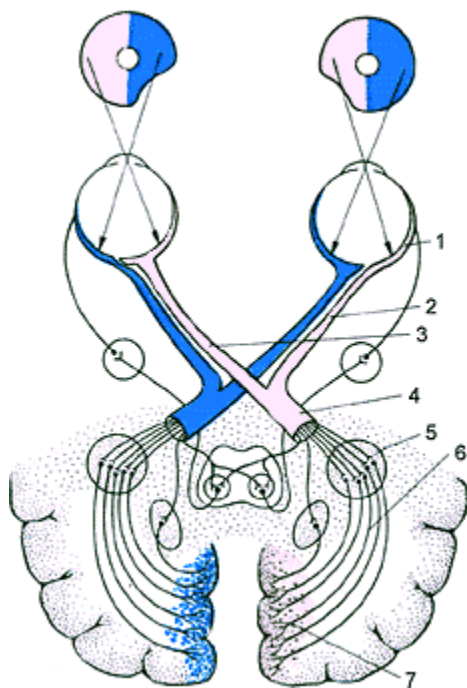


Схема строения зрительного анализатора

1 - сетчатка, 2 - неперекрещенные волокна зрительного нерва, 3 - перекрещенные волокна зрительного нерва, 4 - зрительный тракт, 5 - наружное коллатеральное тело, 6 - radiatio optici, 7 - lobus opticus

Тема 2.13. Физиологические основы физического воспитания

Оценка функционального состояния человека и его работоспособности с помощью лабораторных методов

Оценка степени тренированности по степ-тесту и работе на велоэргометре.

Степ- тест.

Цель: определить работоспособность с помощью Гарвардского степ-теста.

За рубежом широко применяется при обследовании спортсменов функциональная проба под названием Гарвардского степ-теста. Эта проба была разработана в 1942 г. в США в лаборатории утомления Гарвардского университета и была предназначена для определения физической кондиции солдат. Затем появились модификации теста с учетом пола и возраста обследуемых. В последние годы в связи с поиском простых и доступных методов дозирования нагрузок, а также необходимостью изучения различных сторон физической работоспособности Гарвардский степ- тест находит широкое применение в спортивной практике. Данная проба представляет довольно тяжелое испытание для организма. Главным лимитирующим фактором в ней является аэробная производительность. С. помощью Гарвардского степ- теста количественно оцениваются восстановительные процессы после дозированной мышечной работы.

Выполненная работа при степ-тесте за время может быть подсчитана по формуле:

$A \text{ (кгм)} = \text{вес тела (кг)} * \text{высота ступеньки (см)} * \text{количество подъемов за время восхождения.}$

С помощью степ" теста можно рассчитать и физическую работоспособность-

Для упрощенных вычислений физической работоспособности и определения количества восхождений в зависимости от собственного веса пользуются специальными таблицами (табл.1).

Таблица 1. Определение мощности работы (кгм/мин) в зависимости от собственного веса и количества восхождений при степ-тесте (высота ступеньки 30 см)

Кол-во восх/мин	Вес тела, кг								
	50	55	60	65	70	75	80	85	90
10	225	245	270	290	315	335	360	385	405
1 <>	338	372	406	439	437	507	540	574	608
20	450	495	540	585	630	675	720	765	810
25	526	618	675	730	787	843	900	955	1015
30	675	742	810	877	945	101	108	115	1215
35	787	865	945	102	110	118	126	134	1420 ,
40	900	990	108	0	126	1350	144	153	1620

С помощью таблицы 2 определяется высота ступеньки в зависимости от возраста и пола, с которой будет работать испытуемый.

Перед обследованием фиксируется частота сердечных сокращений в покое сидя. После разминки, главным образом для суставов ног, испытуемый приступает к восхождению с частотой подъемов 30 в минуту. Одно восхождение состоит из четырех шагов.

По истечении положенного времени обследуемый садится на стул, который находится поблизости. Секундомер не останавливается. В первую минуту обследуемый спокойно отдыхает в удобной позе. На спину ему кладется тренировочный костюм или полотенце (желательно сосчитать частоту сердечных сокращений в первые 10 сек восстановления).

В течение первых 30 сек второй, третьей, четвертой минут восстановления в области сердечного толчка (или на лучевой артерии) подсчитывается и записывается частота сердечных сокращений. Затем рассчитывается индекс Гарвардского степ-теста (ИГТС) по формуле

Таблица2. Высота ступеньки и время восхождения в Гарвардском степ- тесте

Пол	Возраст	Поверхность те; а	Высота ступеньки	Длительность восхождения
Мужчины	Взрослые	-	50 см	5 мин
Женщины	Взрослые	-	43 см	5 мин
Мальчики	12-18 лет	1,85 см K1»	50 см	4 мин
Юниоры		1,85 см K1»	45 см	4 мин
Девочки-девушки	12-18 лет	'	40см	4 мин
Мальчики- • Девочки	8-12 лет	-	35см	3 мин
Мальчики-девушки	До 8 лет		35см	2 мин

Оценить физическую работоспособность с помощью таблицы 3. Рассчитать произведенную

работу по формуле, приведенной выше.

Таблица 3. Оценка физической работоспособности по индексу Гарвардского степ-теста

ИГСТ	Оценка
55	Неплохая
55-64	Ниже среднего
65-79	Средняя
80-89	Хорошая
90	Отличная

Полученные результаты записать в тетрадь и сделать выводы.

Определение физической работоспособности.

Цель: Определить физическую работоспособность и рассчитать величину максимального потребления кислорода-

Физическая работоспособность(Ф Р) - метод объективной оценки функционального состояния и тренированности спортсменов. О величине ФР можно судить по максимальному потреблению кислорода (МПК), и по показателям велоэргометрической пробы, а также степ-тест. Эти обозначаются как Р У/С 150 и Р\УС170, что соответствует первым буквам английского физического работоспособность.

Величина РУ^С170 соответствует той мощности внешней механической работы (в кгм/мин), которая приводит к учащению сердцебиений до 170 уд/мин.

Методика определения Р^СПО (в модификации В.Л.Карпмана с сотр., 1969) заключается в следующем. Спортсмен на велоэргометре последовательно выполняет две 5-минутные нагрузки с 3-минутным отдыхом между ними. Мощность первой нагрузки выбирается с таким расчетом, чтобы пульс в конце 5-й мин. достигал 100-115 уд/мин. Для этого мощность работы должна составить 400-600 кгм/мин. В конце 5-й мин. второй нагрузки пульс должен повыситься до 130/150 уд/мин. Это обеспечивается увеличением мощности нагрузки до 1000-1200 кгм/мин. Р\УС170 можно рассчитать по следующей формуле:

$$РЖ:170^{1ч^2-Щ}Ч70-Р1/Р2-Р1,$$

где РУ/С170 -ФР (в кгм/мин) при пульсе 170 уд/мин; N1 и N2 -соответствует мощности первой и второй нагрузок Р1 и Р2 - частоты пульса в конце первой и второй нагрузки.

Для получения надежных и правильных Величин ФР необходимо строго придерживаться правил. Разминку перед пробой проводить не следует. Если между первой и второй нагрузками нет перерыва, значения Р^С170 будут заниженными.

Улиц, систематически занимающихся спортом, величины РХУС170, как к правило, выше, чем у неспортсменов. Так у спортсменов этот показатель может достигать 3000 кгм/мин. ФР существенно различается у спортсменов различных специализаций.

Проведите пробу и рассчитайте физическую работоспособность и величину максимального потребления кислорода (МПК), пользуясь предыдущим уравнением МПК - 2,2 *Р\УС 170 + 1070. Запишите полученные результаты и сделайте вывод.

Расчет МОК по Карпману.

Цель. Познакомиться с методикой расчета МОК.

Величина МОК линейно зависит от мощности работы на велоэргометре. Зная величину выполненной мощности работы (\У гм/мин), можно без специальных измерений составить представление о ЮК (В.Л. Карпман, Р.А. Карамзина): $МОК=0,012*\ У+7$.

Можно приближенно определить значение МОК, учитывая изическую работоспособность спортсмена на велоэргометре по тесту Ж" 170. Для этого в уравнение вместо \У подставляют величину ошности работы в кгм/мин по Р\УС170. Рассчитайте МОК.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акмуллы
Колледж

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов
специальности 49.02.01 Физическая культура
ОП.06 Гигиенические основы физического воспитания

Разработал: А.Г. Мансурова,
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

Практическое занятие 1. Параметры микроклимата (температура, влажность, движение воздуха, барометрическое давление). Оценка микроклимата методом субъективных теплоощущений

Лабораторная работа № 1. «Определение температуры и влажности воздуха, атмосферного давления»

Цель: научиться получать данные об основных климатических параметрах.

Оборудование: термометр, сводки погоды, учебная литература.

Инструкция для обучающихся:

1. Выполнить регистрацию текущей температуры воздуха, влажности, и давления на местности в течение 3 дней, используя сводки погоды (интернет), а также соответствующие измерительные приборы.

2. Измерения занести в таблицу:

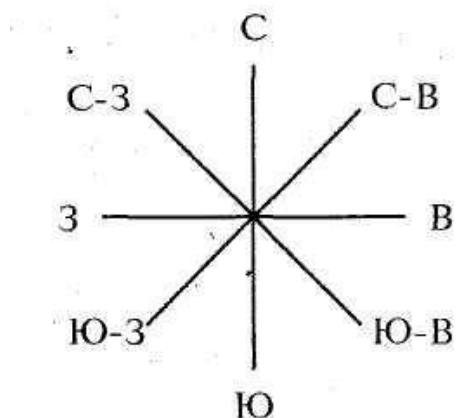
Дата	Географическое положение (город, село и т.д.)	Температура воздуха	Влажность	Атмосферное давление	Направление ветра	Сила ветра

Сделать вывод о том, каким видом физической деятельности рекомендуется заниматься при данных погодных условиях.

При подготовке к проверке освоения дисциплины Вы можете воспользоваться литературными источниками:

1. Багнетова, Е. А. Гигиенические основы физкультурно-спортивной деятельности: учебное пособие / Е. А. Багнетова. – Сургут: СурГПУ, 2017 – 268 с.
2. Макарова, Г. А. Гигиенические основы физкультурно-спортивной деятельности / Г. А. Макарова, П. В. Нефедов. – М.: Советский спорт, 2015 – 512 с.

Лабораторная работа 2 «Построение розы ветров»



1. Вычертить основу из восьми линий с одной точкой пересечения.
2. Линии подписываются в соответствии со сторонами горизонта.
3. Линии делятся на равные отрезки. 1 отрезок- 1 день.
4. Берутся данные направления

ветра из таблицы (сентябрь)

5. Сосчитайте кол-во дней, в каком направлении дул ветер. Занесите их в таблицу.

с	ю	з	в	юз	юв	сз	св

6. Количество дней с северным ветром откладывается по линии «север», ставится точка, и таким образом отличаются по направлениям.
7. Если ветра с определенным направлением не было в течение месяца, то отметка не ставится.
8. Точки соединяются в последовательности: север – северо-восток - восток - юго-восток - юг - юго-запад - запад - северо-запад - север.
При отсутствии какого-либо ветра линия в данном месте прерывается.
9. Количество дней со штилем записывается в кружок внутри розы ветров.

Практическое занятие 2: Составление суточного меню школьника (или спортсмена)

Лабораторная работа 3

«Определение суточного расхода энергии спортсмена».

Цель: установить индивидуальный суточный расход энергии.

Оборудование: учебная литература, таблицы расхода энергии.

Инструкция для обучающихся:

1. Рассчитать уровень основного обмена по формуле: 1 ккал на 1 кг

массы в течение 1 ч.

2. Рассчитать рабочую прибавку к основному обмену, используя табличные данные. Распределить среднестатистические сутки по видам деятельности за единицу времени, например: сон – 7 часов, прием пищи – 30 мин, отдых сидя – 2 часа и т.д. Затем по таблице найти численные значения энергозатрат в единицу времени на 1 кг массы тела. Найденные значения умножить на продолжительность данной деятельности и массу тела испытуемого. Такие же расчеты сделайте для каждого вида деятельности и сна в течение суток.

3. Полученные величины энергозатрат сложить, чтобы получить ориентировочное представление о величине суточных энергозатрат данного испытуемого.

Результаты оформить в виде таблицы

Суточные энергозатраты

№ п/п	Характер деятельности	Продолжительность деятельности	Энергозатраты, ккал/ч	Энергозатраты за время деятельности

Сделать вывод о соответствии энергозатрат определенному характеру деятельности.

Лабораторная работа 4

«Определение индивидуальной суточной нормы потребления питательных веществ для спортсмена»

Цель: научиться рассчитывать индивидуальную суточную норму потребления питательных веществ.

Оборудование: методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08, таблицы питательной ценности продуктов.

Инструкция для обучающихся:

1. Определить принадлежность к одной из групп, согласно уровню физической активности.

2. Установить рекомендуемые нормы суточного потребления питательных веществ: белков, жиров, углеводов, витаминов, макро- и микроэлементов.

3. Составить типичный индивидуальный рацион питания и, используя таблицы питательной ценности продуктов (таблицы Скурихина и Тутельяна; интернет-ресурс intelmeal.ru), определить суммарное количество употребляемых питательных веществ за сутки.

4. Сделать вывод о соответствии фактического пищевого рациона рекомендуемой суточной нормы потребления питательных веществ. Сопоставить эти данные с уровнем энергозатрат, рассчитанным в предыдущей работе.

Практическое занятие 3: Физиолого-гигиенические и социальные аспекты курения, нарко- и токсикомании. Психическое и физическое здоровье. Заболевания, связанные с приемом наркотиков, алкоголя, курения

Лабораторная работа 5

«Вредные привычки»

Цель: Развеять мифы о вредных привычках.

Оборудование: учебная литература.

Инструкция для обучающихся:

Заполните таблицу «Правда о вредных привычках», используя следующий образец:

Вредная привычка	Заблуждение	Правда
Табакокурение	Я всегда могу бросить курить	75% из курящих через 5 лет убеждаются, что не могут бросить курить.
	Курить модно	Сейчас курить не модно. В США частота курения за последние 10 лет снизилась в 4 раза. Модно выглядеть спортивным, стройным, некурящим. 80% мужчин

		предпочитает некурящих женщин
	Курение успокаивает нервы	
Наркомания		
Алкоголизм		

При подготовке к проверке освоения дисциплины Вы можете воспользоваться литературными источниками:

1. О'Коннор, Р. Психология вредных привычек / Р. О'Коннор. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015. – 370 с.
2. Саламатов, В. Е. Вредные привычки и зависимости. Нервно-психическое здоровье / В. Е. Саламатов. – СПб: Амфора, 2015 – 63 с.
3. Вайнер, Э. Н. Валеология: учебник для вузов / Э. Н. Вайнер – М.: Флинта: Наука, 2013. – 445 с.
4. Якутенко, И. Воля и самоконтроль: Как гены и мозг мешают нам бороться с соблазнами /И. Якутенко. – М.: Альпина Нон-фикшн, 2018. – 456 с.

Лабораторная работа 6

Тема: Вредные привычки.

Цель: изучить, как влияют вредные привычки на здоровье человека.

Оборудование: мультимедиа.

Инструкция для обучающихся:

Для выполнения данного практического занятия обучающимся необходимо подготовить индивидуальные творческие работы (презентации) по заданной теме, выбрав одну из зависимостей для детального рассмотрения: алкоголизм, наркомания, токсикомания, зависимость от табака, психогенное переедание, нервная анорексия, игромания и т.д. В ходе освещения результатов работы необходимо сделать акцент на воспитание отрицательного отношения к алкоголю, табакокурению и наркомании, воспитание активной жизненной позиции в положительном отношении к здоровью как величайшей ценности и конкретные методы сопротивления вредным привычкам.

Практическое занятие 4. Закаливание. Методические принципы закаливания Особенности закаливания школьников

Цель: Оценить степень устойчивости организма к действию низких температур. Усвоить значение холодового закаливания для здоровья и тренированности организма. Закрепить теоретические знания о методике закаливающих процедур. Дать рекомендации по оптимизации состояния закаленности организма как важнейшего фактора укрепления неспецифического иммунитета и здоровья

Инструкция для обучающихся:

Каждый студент должен решить задачи и написать реферативное сообщение по темам, представленным ниже.

Задача 1.

Определить средневзвешанную температуру кожи ($T_{свк}$) Саши В., определить его закаленность.

С помощью электротермометра была измерена температура кожи в следующих точках:

Грудь – $27,2^{\circ}$; бедро – $25,5^{\circ}$; голень – $21,0^{\circ}$; лицо – $20,0^{\circ}$, кисть – $18,0^{\circ}$

$T_{свк} = 0,50 t_{груди} + 0,18 t_{бедра} + 0,20 t_{голени} + 0,07 t_{лица} + 0,5 t_{кисти}$

Задача 2.

В детском саду сформирована группа из вновь поступивших детей в возрасте 4-5 лет, ранее не закаливавшихся. По состоянию здоровья и физическому развитию дети находятся на одном уровне. Условия для проведения закаливающих процедур имеются.

Дайте рекомендации по организации процесса закаливания.

Ответьте на вопросы и выполните задания.

1. Что понимают под закаливанием?
2. Что лежит в основе закаливания?
3. Все ли дети могут подвергаться процессу закаливания?
4. Укажите закаливающие факторы. В чем их специфичность?

5. Какие принципы необходимо соблюдать при проведении процесса закаливания?
6. Назовите организационные мероприятия перед проведением процесса закаливания в детских коллективах.
7. Какие существуют закаливающие процедуры? Каков порядок их применения?
8. Назовите ориентировочные тесты оценки адекватности применяемых закаливающих процедур.

Темы рефератов:

1. Физиологическая сущность закаливания.
2. Воздушные ванны
3. Водные процедуры
4. Солнечные ванны
5. Контрастные процедуры
6. Ходьба босиком
7. Сауна и дети

Практическое занятие 5. Гигиеническая характеристика урока физической культуры

Цель: Обучение написанию гигиенической характеристики урока физической культуры.

Инструкция для обучающихся:

1. Посетите или просмотрите урок физической культуры в школе.
2. Составьте гигиеническую характеристику урока по предложенному ниже примеру .

Гигиеническое обеспечение физического воспитания школьников складывается из следующих основных элементов:

- обеспечения эксплуатации спортивных сооружений школы;
- контроля за состоянием экипировки учащихся при физическом воспитании;

- контроля за состоянием спортивного инвентаря, используемого в процессе физического воспитания;

- обеспечения организации уроков физического воспитания, используемых средств и методов, объемов и интенсивности физических нагрузок учащихся в процессе урока.

Пример гигиенической оценки урока физкультуры:

Занятие физической культурой проводилось в 8«Б» классе, 3 уроком.

Всего учащихся 16 человек, на занятии присутствовали не все учащиеся, освобожденных от занятий не было.

Спортивная форма у всех учеников разная, в основном трикотажные и синтетические спортивные костюмы, обувь – кроссовки, кеды (4 человека присутствовали на занятии без формы: в джинсах).

Структура урока:

- вводная часть 10 минут (учитель проводит переключку, строит детей в шеренгу, проводит разминку – бег, ходьба, общеразвивающие)

- основная часть 20 минут (учитель объясняет задание – челночный бег на 100 м на время; – сдача нормативов – приседания, отработка подачи мяча при игре в волейбол).

- заключительная часть 10 мин (запись результатов сдачи нормативов, проводит упражнения – на правильное дыхание, ходьба по кругу).

Моторная плотность урока = $\frac{\text{полезное время}}{\text{общая продолжительность урока}} \cdot 100\%$

Моторная плотность урока = $33 \text{ мин} / 40 \text{ мин} \cdot 100\% = 73,3\%$ (в норме 70-75%).

Показатели пульса и физиологическая кривая нагрузки Шакурова А. ученика 8 «Б» класса по данным показателям:

Пульс перед началом занятий – 80 ударов в минуту.

Пульс после вводной части – 95 ударов в минуту (прирост 55%)

Пульс после основной части – 120 ударов в минуту (прирост 13%)

Пульс после заключительной части – 98 ударов в минуту (прирост

31%)

Пульс через 5 минут после окончания занятий – 85 ударов в минуту.

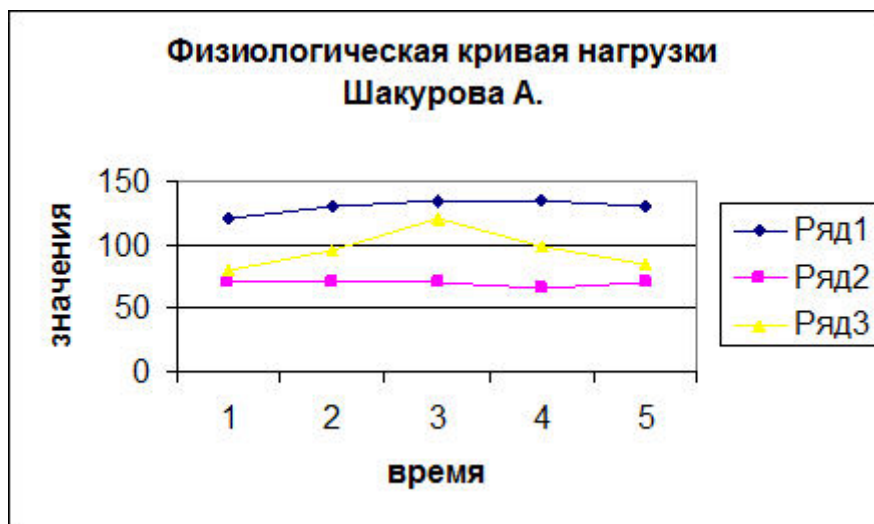
АД до начала занятия 120 / 70 мм.рт.ст.

АД во время вводной части 130 / 70 мм.рт.ст.

АД во время основной части 135 / 70 мм.рт.ст

АД во время заключительной части 135 / 65 мм.рт.ст.

АД через 5 мин. после занятия 130 / 70 мм.рт.ст.



1- Систолическое АД

2- Диастолическое АД

3- Пульс

Заключение: тип кривой приближен к нормотонической.

Процент прироста пульса через 5 минут после окончания занятия составил 110,6%.

Показатели пульса и физиологическая кривая нагрузки по данным показателей для учащегося 8 «Б» класса Куваковой А:

Пульс перед началом занятий – 100 ударов в минуту.

Пульс после вводной части – 109 ударов в минуту.(прирост на 36%)

Пульс после основной части –80 ударов в минуту.(уменьшился на 2 %)

Пульс после заключительной части – 92 ударов в минуту.(прирост на 37 %)

Пульс через 5 минут после окончания занятий – 80 ударов в минуту.

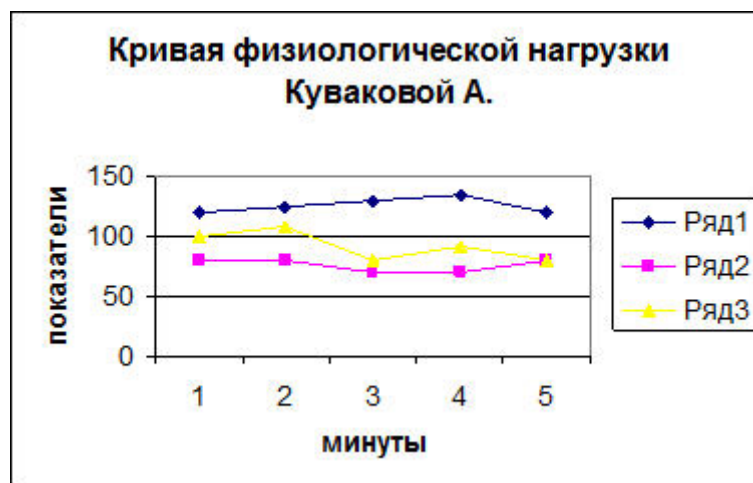
АД до занятий 120 / 80 мм.рт.ст.

АД во время вводной части 125 / 80 мм.рт.ст.

АД во время основной части 130 / 70 мм.рт.ст.

АД во время заключительной части 135 / 70 мм.рт.ст.

АД через 5 мин. после занятий 120/80 мм.рт.ст.



1-Систолическое АД

2-Диастолическое АД

3-Пульс

Заключение: тип кривой приближен к гипотонической. Процент прироста пульса через 5 минут после окончания занятия составил 80%.

Медицинский контроль за физическим воспитанием учащихся не проводится.

Другие формы физического воспитания в школе (утренняя гимнастика, подвижные игры на перемене, секции) не проводятся. Физ. минутки на уроке проводятся, но не во всех классах. Различий в упражнениях физ. минутки на различных уроках нет, т.е. упражнения проводятся только расслабление глаз, кистей рук.

Заключение:

Температурный режим (перепады температуры) соответствуют ГН. Влажность воздуха ниже (33%), чем требуется для данного помещения (40%-60%).

Спортивный уличный инвентарь требует ремонта и обновления; в спортзале недостаточное и не равномерное распределение искусственного освещения.

Одной душевой на весь класс не достаточно для учащихся. Питьевой режим соблюдается.

Форма учащихся не у всех соответствует гигиеническим требованиям.

Учащиеся распределены на группы: основную, подготовительную, специальную, но занятия проводятся одинаково для всех учащихся.

Тип физиологической кривой нагрузки у учащихся 8 «Б» класса Шакурова А. приближен к нормотоническому, а Куваковой А. приближен к гипотоническому; процент прироста пульса через 5 минут после окончания занятия составил 110% и 80% соответственно.

Отсутствует медицинский контроль за физическим воспитанием и другие формы физического воспитания (утренняя гимнастика, подвижные игры на перемене, секции).

Практическое занятие 6. Основные гигиенические требования к отоплению, освещению и вентиляции спортивных сооружений

Инструкция для обучающихся:

Используя учебную литературу кратко охарактеризовать типы спортивных сооружений и гигиенические требования к их строительству и функционированию. Работу можно оформить в виде таблицы.

Тип спортивного сооружения	Требования к:			
	отоплению	освещению	вентиляции	другое

При выполнении практической работы можно пользоваться следующими теоретическими сведениями.

Спортивный зал следует размещать на I этаже в пристройке. Его размеры должны предусматривать выполнение полной программы по физвоспитанию учащихся и возможность внеурочных спортивных занятий. Количество и типы спортивных залов должны предусматриваться от вида общеобразовательного учреждения и его вместимости.

Размеры сооружения определяют и (или) определяются пропускной способностью объекта, т. е. числом одновременно занимающихся лиц или количеством площади сооружения на каждого занимающегося. Пропускная способность определяется специфичностью двигательной деятельности и должна соблюдаться, так как обеспечивает травмобезопасность занятий и достаточность пространства, в том числе воздушного.

На 1 школьника должно приходиться не менее 4 м² площади зала и не менее 18-20 м³ объема зала. При условии трехкратной смены воздуха зала в час на 1 школьника обеспечивается поступление 40-60 м³ чистого воздуха.

Площадь спортивного зала определяется количеством классов в школе. На 8-20 классов должен быть гимнастический зал на 162 м², на 20-30 классов - 288 м². Если в школе 40 классов, то требуется 2 зала - 144 и 288 м², 50 классов - 144 и 460 м². Зал на 144 м² используется для занятий начальных классов.

Размеры и площадь учебно-спортивных помещений

Помещения	Площадь, м ²	Размеры, м		
		Длина	Ширина	Высота
Спортивный зал	144	12	12	3
	162	18	9	6
	288	24	12	6
	460	30	18	6
Комната для инвентаря	32	В зависимости от габаритов снарядов		2,4
Комната преподавателя	9	Не нормируется		2,4
Раздевальная (2)	10,5	Не нормируется		2,4
Душевая (2)	9	Не нормируется		2,4
Туалеты (2)	2	Не нормируется		2,4

Пол в основном помещении спортсооружения должен быть деревянным (экологически безопасным), палубным (с дополнительным креплением вертикальными стойками для травмобезопасности), чистым,

светлым (для лучшего освещения), ровным, без щелей (травмобезопасность), окраска масляная (дает минимум выделений в воздух помещения), неблестящая (не создает блики), не скользким.

Стены и потолок светлые (оптимум освещения), окраска масляная у стен не выше 2 м от пола и далее, включая потолок, побелка (способствует естественной вентиляции помещения через материал стен). Выступов у стен и потолка быть не должно из соображений травмобезопасности и предупреждения загрязнения воздуха пылью. При наличии выступов на стенах требуется их обшивка деревянными панелями, особенно в зоне работы спортсмена. Тона для окраски следует выбирать мягкие, спокойные. Помещения, ориентированные на север, целесообразно окрашивать в теплые тона (желтый, розовый), с южной ориентацией - в холодные цвета (голубой, зеленый).

Пол должен иметь четкую разметку для игровых площадок (не менее 5 см), контрастную по цвету между собой (при наличии нескольких площадок) и с полом и отграничивающую зону безопасности (свободную от любых предметов).

Температурный режим помещений для занятий физкультурой, подвижных игр, для уроков труда должен отличаться от тех, где проводится спокойная учебно-воспитательная деятельность.

Температура воздуха в помещениях школы, °С

Классы, кабинеты, лаборатории	18 - 20	Раздевалка при спортзале	19 - 23
Спортивный зал	15 - 17	Учебные мастерские	15 - 17
Рекреационные помещения	16 - 18	Душевые	25
Учительская	18 - 20	Раздевалка при душевых	23
Библиотека	17 - 21	Туалеты	21
Кабинет врача	21 - 23	Вестибюль	16 - 19

Оптимальная влажность воздуха составляет 40-60 %, подвижность воздуха 0,06-0,25 м/с. В южных районах подвижность воздуха - 0,6-1 м/с. Отопление создается с помощью радиаторов с нагревом воды 96 °С. Отопление может быть создано за счет панелей (лучистое), создающих равномерный

прогрев воздуха в помещении, отсутствие эффекта сгорания пыли и выделения токсичных соединений в воздух помещения. Вместе с тем они требуют более высокого нагрева для создания чувства теплового комфорта. В детских дошкольных учреждениях и в школах наиболее оптимальным является потолочно-напольная система отопления с нагревом полов до 24 °С, потолка - 30 °С при высоте потолка 2,5-3 м.

таблица 14

Гигиенические нормативы скорости движения воздуха, м/с

Жилые и учебные помещения	0,2 – 0,3	Зал для тяжелой атлетики, бокса, фехтования	0,5
Зал гимнастики, волейбола, баскетбола	0,5		
Зал для настольного тенниса и борьбы	0,25	Зал ванны крытого бассейна	0,2

Очищение воздуха осуществляется с помощью вентиляции естественной и искусственной, которая подает чистый свежий воздух и удаляет загрязненный. Естественная вентиляция работает на тепловой и ветровой тяге, а искусственная - на принудительной.

На одного учащегося регламентируется подача воздуха в объеме 16-20 м³ в час в учебном помещении и 80 м³ - в спортзале. Для создания теплового комфорта учеников, сидящих у наружных стен класса рекомендуется воздушное отопление (подача теплого воздуха в наружном объеме). При организации воздухообмена важно создать правильное направление движения воздуха (из чистого в более загрязненное, а не обратно). Поэтому приток воздуха должен превышать вытяжку, чтобы предотвратить загрязнение воздуха в школьных помещениях различного назначения, следует ограничить число детей в помещениях нормами их вместимости (пропускная способность); регулярно лечить очаги хронической инфекции у детей (кариозные зубы, воспаление миндалин, придаточных пазух носа и пр.); ежедневно проводить влажную уборку помещений с применением дезинфицирующих веществ, а спортзала - после каждого занятия; проводить регулярное сквозное проветривание помещений (температура при этом может снижаться до 14 °С), но закончиться оно должно за 20-30 минут до начала занятий.

Продолжительность проветривания помещений

Наружная температура	Длительность проветривания	
	На малые перемены	В большие перемены
От +10°C до +6°C	4 – 10 мин.	25 – 35 мин.
От +5°C до 0°C	3 – 7 мин.	20 – 30 мин.
От 0°C до -5°C	2 – 5 мин.	15 – 25 мин.
От -5°C до -10°C	1 – 3 мин.	10 – 15 мин.
Ниже -10°C	1 – 1,5 мин.	5 – 10 мин.

Соблюдение гигиенических рекомендаций по освещению начинается со стадии проектирования детского объекта (расположение здания по сторонам света, чтобы ориентация окон соответствовала южному, юго-восточному или восточному направлению). Следует рассчитать количество окон, чтобы световой коэффициент составлял 1/4 для учебных помещений и 1/5-1/6 - для спортивных. Не должны близко к зданию быть посажены деревья (не ближе 15 м) или расположено другое здание (не ближе двойной высоты наиболее высокого здания). Интерьер помещения должен быть окрашен в светлые тона. Коэффициент естественной освещенности (КЕО) в средней полосе России должен быть не менее 1,25 % (1,75-2,0 %). Допускается совмещенное (т. е. совместное с искусственным) освещение, особенно в осенне-зимний сезон в утреннее и вечернее время. Для искусственного освещения рекомендуется использование люминесцентных ламп белого цвета, близкого к естественному.

Нормы искусственного освещения (из СНиП III-4-79)

Помещения	Искусственное освещение, лк	
	Люминесцентные лампы	Лампы накаливания
Классные комнаты, аудитории, учебные лаборатории, кабинеты	300	200
Спортивный зал, актовый зал	200	150
Рекреационные помещения	150	100

Зал должен иметь достаточное естественное освещение, окна располагаются по двум длинным сторонам зала, что также позволяет провести сквозное проветривание и проводить занятия при открытых фрамугах (форточках) с одной стороны, что способствует закаливанию. Стекла оконные, радиаторы отопительные, лампы ограждаются

металлическими сетками или решетками. Важно наличие душевых, водные процедуры после урока физкультуры прививают навыки личной гигиены и способствуют закаливанию.

Оценка освещения для естественного вида проводится с учетом факторов, его определяющих: световой климат местности, время суток, ориентация помещения по сторонам света, ориентация окон по сторонам света (лучше юго-восточная), близость зеленых насаждений за окнами (не ближе 20 м), близость соседних зданий (не ближе двойной высоты наиболее высокого здания), размер, форма окон (лучше прямоугольная), чистота стекла, количество оконных переплетов, защитные заграждения на окнах, высота окон над уровнем пола (не ниже 2 м), расстояние между окнами на стене (не ближе полуторной ширины окна), расстояние от потолка (не более 0,5 м), внутренняя окраска помещения (светлые тона), размеры помещения.

Отопление играет существенную гигиеническую роль, так как создает (вместе с вентиляцией и освещением) благоприятный для занимающихся микроклимат и, значит, создает оптимальные условия для работоспособности. Отопление обеспечивает температуру воздуха, его влажность, подвижность, все это важно для температурного гомеостаза организма. Современные спортсооружения чаще всего снабжены централизованным водяным или паровым отоплением. Но лучшим считается радиационное отопление, обеспечивающее подогрев пола, стен, потолка, однако оно достаточно дорогостоящее. Отопление должно быть в спортзале травмобезопасным, поэтому отопительные приборы располагаются под окнами, в углублениях и закрываются решетками. В случае расположения батарей в пространстве зала они должны быть надежно закрыты матами. Достаточность отопления обеспечивается из расчета 1 м² батарей на 40-60 м³ объема зала. Температура поверхности батареи не должна превышать 75-80 °С из-за опасности загрязнения воздуха сгорающей краской, пылью.

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акулиничевой
Колледж

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов
специальности 49.02.01 Физическая культура
ОП.07 Основы врачебного контроля, лечебной
физической культуры и массажа

Разработал: А.Г. Мансурова,
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акулиничевой

Практическое занятие 1

ЛФК при заболеваниях сердечно-сосудистой системы.

ПЛАН

1. Понятие о заболеваниях сердечно-сосудистой системы.
2. Основные симптомы патологии сердечно-сосудистой системы.
3. Показания и противопоказания к применению ЛФК при заболеваниях ССС.
4. Особенности ЛФК в зависимости от этапа лечения при заболеваниях ССС.
5. Составление комплекса ЛФК при заболеваниях ССС.
6. Учет эффективности занятий ЛФК при заболеваниях ССС.

1. Понятие о заболеваниях сердечно-сосудистой системы

Заболевания сердечно-сосудистой системы являются в настоящее время основной причиной смертности и инвалидности населения экономически развитых стран. С каждым годом частота и тяжесть этих болезней неуклонно нарастают, все чаще заболевания сердца и сосудов встречаются и в молодом, творчески активном возрасте.

Сердечно-сосудистые заболевания в развитых странах служат причиной 50% всех смертных случаев. Вследствие этих заболеваний 32-45% мужчин не доживают до 60 лет.

В России на долю болезней системы кровообращения приходится 53,2% всех случаев смерти и 49,8% инвалидности.

Физиологическое значение сердечно-сосудистой системы заключается в доставке тканям с артериальной кровью кислорода и питательных веществ и в возврате венозной крови в малый круг кровообращения.

Совершенно естественно, что основным условием полноценного снабжения органов и тканей кровью является ее достаточное количество в сосудистом русле и достаточное давление крови в нем.

Сердце является центральным мотором, направляющим кровь в

артериальную сеть. Кровяное давление в периферических сосудах поддерживается напряжением (тонусом) сосудистой стенки, зависящим от состояния тканей этой стенки и от иннервации.

Общие регуляторы кровообращения. Регуляция центрального кровообращения отличается большой сложностью. Она складывается из совокупности следующих факторов: деятельности сердца; артериальное давление; минутного объема крови; объема циркулирующей крови; возврата венозной крови.

Заболевания ССС можно чисто условно разделить на 3 группы:

1. Нарушение регуляции сосудистого тонуса (гипертоническая и гипотоническая болезни).
2. Заболевания, при которых нарушена функция сердечной мышцы (ишемическая болезнь сердца (стенокардия, инфаркт миокарда), миокардиодистрофия, неврозы сердца, пороки сердца и др.).
3. Заболевания, связанные с нарушением функции периферического звена ССС (атеросклероз, облитерирующий эндартериит, варикозное расширение вен, тромбофлебит и др.).

2. Основные симптомы патологии сердечно-сосудистой системы

Основными симптомами заболеваний ССС являются: учащенное сердцебиение, одышка, отеки, цианоз, нарушения сердечного ритма, боли в области сердца, кровохарканье, понижение температуры тела и др.

Учащенное сердцебиение (тахикардия) - закономерная реакция сердца на недостаточность его функции, когда оно не в состоянии усилить свою работу за счет увеличения ударного объема и реагирует только учащением ритма (до 100-140 и более ударов в минуту). Тахикардия является одним из ранних признаков сердечной недостаточности.

Одышка. При недостаточности кровообращения и в первую очередь в результате слабости сердца, на периферии возникает кислородная недостаточность, что влечет за собой рефлекторное развитие ряда приспособительных реакций, в том числе одышку. Одышка развивается тем

резче, чем сильнее выражена кислородная недостаточность. Особенностью сердечной одышки является то, что больные не могут лежать, и вынуждены принимать полусидячее и сидячее положение.

Боль. Боли в области сердца могут локализоваться в области верхушки сердца, за грудиной, могут носить разлитой характер, могут быть ноющие, сжимающие, сдавливающие, колющие. Боли могут иррадиировать в левую руку, под левую лопатку, за грудину, в челюсть. Продолжительность болей различна - от нескольких секунд до нескольких минут, до часа и больше. Иногда боль сопровождается чувством страха смерти.

Отеки - проявление сердечной недостаточности обусловленное задержкой воды в организме. Отеки у больных с заболеваниями сердца в основном являются гидростатическими, т.е. возникают на почве затруднения венозного оттока при слабости сердца. Они локализуются в подкожной клетчатке, в плевральной (гидроторакс) и брюшной (асцит) полостях. Локализация отеков зависит от положения больного: у ходячих больных они локализуются на лодыжках, ступнях, голенях; у лежачих больных - на пояснице, крестце.

Цианоз. Синюшная окраска кожных и слизистых покровов является наиболее частым проявлением сердечной недостаточности в результате повышения в крови абсолютного количества восстановительного гемоглобина. Последнее обусловлено недостаточной артериализацией крови в легких, избыточным поглощением кислорода тканями, низким содержанием гемоглобина в единице объема крови, недостаточным кровенаполнением поверхностных сосудов тела.

Кашель. Возникает при явлениях застоя крови в малом круге кровообращения. Расстройство кровообращения в стенках бронхов ведет к нарушению их питания, повышения чувствительности и возникновению рефлекса на кашлевый толчок. Просвет бронхов при этом свободен и кашель сердечного больного не является реакцией приспособления или защиты.

3. Показания и противопоказания к применению ЛФК

Физические упражнения как средство лечения и реабилитации показаны при всех заболеваниях сердечно-сосудистой системы.

Противопоказания носят лишь временный характер. ЛФК противопоказана в острой стадии заболевания (миокардит, эндокардит, стенокардия и инфаркт миокарда в период частых и интенсивных приступов болей в области сердца, выраженных нарушениях сердечного ритма), при нарастании сердечной недостаточности, присоединении тяжелых осложнений со стороны других органов.

4. Особенности ЛФК в зависимости от этапа лечения при заболеваниях ССС

В реабилитации больных ССС выделяют три периода: стационарный, выздоровления и поддерживающий.

Стационарный период:

Задачи ЛФК: предупреждение осложнений, связанных с ослаблением функции сердца, нарушениями свертывающей системы крови и вынужденным физическим бездействием; расширение активности больного до умения пройти 1500 м в среднем темпе и подняться на один этаж без признаков непереносимости нагрузки.

При *постельном* режиме используют упражнения для дистальных отделов конечностей, дыхательную гимнастику и упражнения на расслабление.

При *палатном* режиме рекомендуются упражнения для средних и крупных мышечных групп в и.п. лежа и сидя, а дыхательная гимнастика в и.п. стоя, держась за спинку стула. Включают ходьбу по палате и на месте, а затем с выходом в коридор, ходьба по коридору, по лестнице;

При *свободном* режиме - с выходом в сад (парк больницы) и занятия ЛФК в зале лечебной физкультуры больницы в и.п. сидя и стоя (вначале сзади стула), включая общеразвивающие, дыхательные и упражнения на расслабление. Темп медленный и средний.

Противопоказания к назначению ЛФК: острая сердечная

недостаточность (ЧСС более 104-108 уд/мин, выраженная одышка, отек легких); шок; аритмии; тяжелый болевой синдром; температура тела выше 38° С. Осложненное течение инфаркта миокарда отодвигает начало ЛГ до исчезновения перечисленных симптомов. Сроки и темпы активизации больных определяются индивидуально.

Период выздоровления:

Период выздоровления начинается с момента выписки из стационара и длится до возвращения к работе.

Задачи ЛФК: достижение такого уровня функциональных возможностей, которые бы позволили больному вернуться к работе и к различным бытовым нагрузкам.

Наиболее эффективно эта задача решается в реабилитационных кардиологических отделениях и санаториев. В эти учреждения на 1 мес. направляют больных, находящихся в удовлетворительном состоянии и достигших достаточного уровня физической активности, позволяющего обслуживать себя, совершать ходьбу на расстояние до 1000 м и подниматься на 1-2 лестничных марша без существенных неприятных ощущений.

Противопоказания к назначению ЛФК: недостаточность кровообращения 2 степени и выше, хроническая коронарная недостаточность 4 функционального класса, тяжелые нарушения ритма сердца и проводимости, рецидивирующее течение инфаркта миокарда, аневризма аорты, аневризма сердца с явлениями сердечной недостаточности.

Средства и формы ЛФК. Упражнения ЛГ существенно не отличаются от тех, которые больной выполнял в положении сидя и стоя перед выпиской из стационара. Увеличивают только число их повторений, ускоряют темп: используются упражнения у гимнастической стенки и с предметами (гимнастические палки, гантели, набивные мячи и т. п.). Занятия проводят групповым методом, желательно под музыкальное сопровождение, продолжительностью 20-30 мин. Основным тренировочным средством становится ходьба. В ненастную погоду занятия проводят в помещении, где

дозированную ходьбу может заменить работа на велоэргометре, бег на месте, подъем и спуск по ступенькам. Важно следить за тем, чтобы ЧСС у больных не превышала 110 уд/мин, а у принимающих бета-блокаторы – 100-105 уд/мин.

На втором месяце периода выздоровления больные, как правило, находятся дома и наблюдаются поликлиникой. Поскольку функциональные способности больных возросли, тренировки к этому периоду могут быть более продолжительными (1 - 1,5 ч), но зато и более редкими (2 - 3 раза в неделю).

Средства и формы ЛФК. В занятиях используются различные общеукрепляющие упражнения и циклические нагрузки длительного характера. В зависимости от условий и оснащённости это может быть обычный бег или бег на месте, работа на велоэргометре, гребля в установке типа «регата», бег по «бегущей» дорожке, подъем на ступеньки и их комбинация.

Оптимальным считается нарастание ЧСС на 20 - 25 уд/мин; предельным - достижение ЧСС 120 уд/мин.

Поддерживающий период:

Период начинается с 3-4-го месяца от начала заболевания и длится в течение всей жизни больного.

Задачи ЛФК: поддержание функции сердца на достаточно высоком уровне, вторичная профилактика ИБС.

Методика использования длительных нагрузок и кратковременных ускорений примерно такая же, как в конце предыдущего периода. Во время выполнения длительных нагрузок не следует допускать превышения ЧСС более 120 уд/мин.

Средства и формы ЛФК. Лучшим вариантом поддерживающей физической активности (с точки зрения экономии времени) является 20-30-минутная быстрая ходьба. В течение дня необходимо 2-3 раза быстро подняться на 3-5-й этаж, чтобы не утратить диапазон спринтерских

способностей. Комплекс из разносторонне направленных гимнастических упражнений необходимо выполнять ежедневно.

5. Составление комплекса ЛФК при заболеваниях ССС

Инструкция для обучающихся:

1. Выбрать заболевание и период ЛФК для составления комплекса.
2. Составить комплекс и занести его в таблицу:

Часть занятия	Частные задачи	Содержание упражнения	Дозировка	ОМУ

6. Учет эффективности занятий ЛФК

Определение функциональной способности аппарата кровообращения и состояния отдельных его механизмов должно осуществляться на основании учета жалоб больного, клинической картины заболевания, данных функциональных и инструментальных исследований.

Для определения функционального состояния сердечно-сосудистой системы, а также сдвигов, возникающих под влиянием занятий ЛФК, доступны следующие методы: Определение частоты пульса, ритма сердечных сокращений. Определение функционального состояния вегетативных отделов нервной системы, регулирующих деятельность сердечно-сосудистой системы: ортостатическая проба. Пробы с задержкой дыхания. Определение жизненной емкости легких. Проба с дозированной физической нагрузкой. Определение АД. ЭКГ (ФКГ, ВКГ) и др.

Практическое занятие 2

ЛФК при заболеваниях дыхательной системы.

ПЛАН

1. Понятие о заболеваниях органов.
2. Общие основы методики ЛФК при заболеваниях органов дыхания.
3. Задачи и особенности методики ЛФК при различных заболеваниях органов дыхания.
4. Составление комплекса ЛФК при заболеваниях ДС.
5. Учет эффективности занятий.

1. Понятие о заболеваниях органов дыхания

Заболевания органов дыхания (ОД) в настоящее время занимают четвертое место в структуре основных причин смертности населения, а их «вклад» в снижение трудоспособности и инвалидизацию населения еще более значителен. Для воспалительных заболеваний бронхолегочной системы стала более характерна склонность к затяжному хроническому течению, раннее присоединение аллергических осложнений. Заболевания органов дыхания, характеризующиеся подобным затяжным течением, периодически обостряющиеся, не поддающиеся полному излечению и полному восстановлению функциональных возможностей дыхательной системы, специалисты объединяют под общим названием «хронические неспецифические заболевания легких» (ХНЗЛ). К ним относятся: хроническая пневмония, хронический бронхит, бронхоэктатическая болезнь, эмфизема легких, бронхиальная астма.

Основные клинические проявления заболеваний органов дыхания

1. Изменение частоты и ритма дыхания — учащение дыхания как компенсаторное приспособление: при уменьшении дыхательной поверхности, при лихорадочных состояниях (высокая температура), при резких болях, не позволяющих дышать глубоко.

2. *Одышка* (диспноэ) представляет собой затруднение дыхания, характеризующееся нарушением ритма и силы дыхательных движений. Механизм возникновения одышки связан с наполнением в крови углекислоты и раздражением ею дыхательного центра или с рефлекторным ответом на различные раздражения (например, боль при воспалении плевры).

3. *Кашель* - нарушение дыхания, являющееся по существу защитно-приспособительной реакцией. Кашель является актом резкого выдоха, при котором из дыхательных путей под большим напором выталкивается воздух и вместе с ним инородные вещества, имеющиеся в дыхательных путях (слизь, мокрота, пыль и др.). Кашель возникает рефлекторно при раздражении нервных окончаний в слизистой оболочке дыхательных путей (при воспалении ее, попадании инородных тел).

4. *Чихание* возникает в ответ на раздражение слизистой оболочки носа. При чихании резкий выдох происходит через нос и очищает его полость от инородных тел или слизи.

5. *Болезненные ощущения в груди* — это резкие колющие боли, иногда более слабые и длительные; характерна их связь с дыханием (боль при глубоком вдохе, при кашле); боли чаще бывают в боку.

Помимо этих основных проявлений могут быть также: чувство жара, иногда озноб, разбитость, головные боли, упадок сил и т.п.

Универсальным проявлением расстройства дыхания является *дыхательная недостаточность*.

Дыхательная недостаточность — состояние организма, при котором не поддерживается нормальный газовый состав крови или поддерживается за счет усиленной работы аппарата внешнего дыхания, снижающей функциональные возможности организма.

2. Общие основы методики ЛФК при заболеваниях органов дыхания

Задачи ЛФК при заболеваниях органов дыхания:

1. Оказать общее тонизирующее воздействие (стимуляция

обменных процессов, повышение нервно-психического тонуса, восстановление и повышение толерантности к мышечной работе);

2. Оказать профилактическое воздействие (улучшение функции внешнего дыхания, овладение методикой управления дыханием, уменьшение интоксикации, стимуляция иммунных процессов, повышение защитной функции дыхательных путей);

3. Оказать лечебное воздействие (коррекция «механики» дыхания, ускорение рассасывания при воспалительных процессах, улучшение бронхиальной проходимости, снятие или уменьшение бронхоспазма, регуляция функции внешнего дыхания и увеличение его резервов).

Отличительной чертой методики лечебной гимнастики является применение специальных дыхательных упражнений, способствующих **выдоху**, а в межприступном периоде - специальных дыхательных упражнений с произношением звуков - букв в сочетании с простыми гимнастическими упражнениями.

При всех заболеваниях органов дыхания в занятие лечебной гимнастики следует включать простые гимнастические упражнения для конечностей и туловища, а также ходьбу.

Наиболее выгодными исходными положениями для тренировки дыхания и осуществления гимнастических упражнений являются положения ***сидя и стоя***.

Упражнения, вызывающие значительное учащение и задержку дыхания, а также упражнения со значительным мышечным усилием необходимо *исключать*.

В зависимости от состояния больного в основную часть занятия можно включать 6-12 упражнений, причем дыхательные упражнения должны занимать не менее 50-60% всех упражнений.

Каждое упражнение следует повторять не более 3-4 раз, причем применяют только медленный и средний темп выполнения, за исключением упражнений для мелких и средних мышечных групп, где допустим и

быстрый темп. Длительность пауз отдыха 20-60 секунд.

При постельном режиме в занятии используют только простые упражнения без отягощения, при полупостельном же, кроме гимнастических упражнений, в занятие включают и ходьбу, при общем режиме показано применение упражнений со снарядами, палками, булавами, набивными мячами весом 1-2 кг.

Для лучшего оттока мокроты необходимо *применять специальные исходные положения* на кровати или кушетке с приподнятым на 20-30 см ножным концом лежа на здоровом боку, животе, стоя на четвереньках. Наблюдения показывают, что более обильное выделение мокроты наступает при чередовании указанных исходных положений.

Выбор упражнений и их дозировку осуществляют с учетом возраста, функциональных возможностей, условий труда и быта, а также склонностей больного.

Для достижения лечебного эффекта особое место в занятии при заболеваниях органов дыхания применяются общетонизирующие и специальные упражнения, среди которых особое значение имеют дыхательные упражнения.

Общетонизирующие упражнения усиливают дыхание для активизации функции дыхательного аппарата. Применяются упражнения умеренной и большой интенсивности. В тех случаях, когда активизация дыхания не показана, используются упражнения малой интенсивности.

Динамическим физическим упражнениям с использованием различных исходных положений без снарядов, со снарядами на:

- верхний плечевой пояс для укрепления дыхательной мускулатуры, активизации кровообращения в легких, увеличения подвижности трудной клетки;
- мышцы туловища — наклоны в сторону, вперед с произвольной экономизацией дыхания для предупреждения образования спаяк и усиления отхождения мокроты.

Специальные упражнения укрепляют дыхательную мускулатуру, увеличивают подвижность грудной клетки и диафрагмы.

Для улучшения вентиляции в различных участках легких очень важен выбор *исходного положения*:

- стоя, руки на пояс — для улучшения вентиляции верхушки легких;
- лежа на спине — диафрагмальное дыхание, для улучшения вентиляции задних отделов легких;
- лежа на здоровом боку — для усиления вентиляции пораженных боковых отделов;
- лежа на больном боку — восстановление компенсаторных реакций здоровых отделов легких.

Понятие о звуковой гимнастике

Звуковая гимнастика применяется для снятия бронхоспазмов. Выполняется медленный и спокойный вдох через нос пауза - медленный выдох через рот с произношением звуков.

Упражнения с произношением на медленном выдохе звуков-букв способствуют не только выработке у больного умения управлять своим дыханием, улучшению вентиляции легких, но оказывают на занимающегося и психотерапевтическое воздействие.

По силе воздушной струи звуки делятся на 3 группы;

1. Наибольшая сила развивается при произношении звуков П, Т, К, Ф.
2. Средняя сила — Б, Г, Д, В, З.
3. Наименьшая сила — М, Л, Р.

Время произношения 5—7 секунд с повтором 2—5 раз, пауза 20 секунд.

Далее звуковая гимнастика:

- 1) Произношение согласных С, З, Ш, Щ с сокращением мимической мускулатуры.

- 2) Произношение Ж, Р.
- 3) Произношение гласных У, Е, О, И, А.
- 4) Произношение комбинации 2-х, 3-х звуков.
- 5) Произношение приставок Бр, Бр, Гр, Др, Жр, Кр, Х кратко.
- б) Произношение звуков с усилением в середине sssСССsss. Темп выполнения медленный.

Особое значение в занятиях ЛФК придается упражнениям в расслаблении. Они помогают нормализовать течение нервных процессов, уменьшить возбуждение дыхательного центра, выровнять тонус дыхательной мускулатуры и снять патологические спазмы.

Занятия ЛФК при заболеваниях органов дыхания назначаются после установления нормальной или стойкой субфебрильной температуры и наличии данных, указывающих на обратное развитие воспаления при отсутствии выраженных явлений сердечно-сосудистой недостаточности.

3. Задачи и особенности методики ЛФК при различных заболеваниях органов дыхания

Особенности методики ЛФК при бронхитах

Бронхит острый – острое воспаление слизистой оболочки бронхов, обусловленное инфекцией или вдыханием раздражающих веществ. Развитию болезни часто предшествует переохлаждение. Болезнь проявляется кашлем, часто повышением температуры, чувством саднения за грудиной, ухудшением общего самочувствия.

Бронхит хронический – хроническое воспаление слизистой оболочки бронхов, связанное чаще всего с инфекцией. Наиболее характерные проявления болезни: кашель (иногда приступообразный), особенно по утрам с выделением слизисто-гнойной мокроты. При нарушении бронхиальной проходимости отмечается затрудненный выдох..

При остром бронхите лечебная физическая культура назначается в период улучшения состояния больного, а при хроническом одновременно со

всеми лечебными мероприятиями.

Лечебная физическая культура применяется с целью общего укрепления организма, улучшения лимфо- и кровообращения в легких, ликвидации воспалительного процесса, улучшения отхождения мокроты.

Общая нагрузка в занятиях должна соответствовать возрасту больного, состоянию и уровню его физической подготовленности. Кроме общеразвивающих упражнений в занятия необходимо включить упражнения, направленные на увеличение подвижности грудной клетки и укрепление дыхательной мускулатуры, дыхательные упражнения с удлиненным выдохом, упражнения в дренажных исходных положениях, сопровождающиеся откашливанием мокроты. Выдох лучше проводить синхронно с кашлевыми толчками. ОУУ увеличивают дыхательную мускулатуру.

Первая неделя от начала – И.п. – лежа. Через 1-2 недели – все И.п.

Особенности методики ЛФК при пневмонии

Пневмония крупозная – воспаление легких с поражением доли легкого или целого легкого и вовлечением в процесс плевры. Болезнь начинается остро и вызывается обычно пневмококком. После сильного озноба повышается температура до 39⁰, появляются боли в грудной клетке, усиливающиеся при глубоком дыхании, сухой кашель. Пораженная сторона грудной клетки отстаёт при дыхании.

Пневмония очаговая - воспаление легких с поражением их небольшого участка. Заболевание вызывается различными микроорганизмами. Чаще отмечается повышение температуры, кашель с небольшим количеством мокроты, небольшая одышка.

Пневмония хроническая интерстициальная – характеризуется воспалительными изменениями, преимущественно в межуточной ткани легких. Сопровождается поражением кровеносных, лимфатических сосудов. Характерны обострения с повышением температуры, появлением или усилением кашля (нередко с мокротой), одышка при небольшом напряжении.

Объективно может появляться небольшой цианоз, дыхание учащено. Симптомы: кашель, в период ремиссии самочувствие хорошее. Повышение температуры до 38⁰ С, цианоз губ, носа, одышки, изменение грудной клетки.

Лечебная физическая культура при *острой пневмонии* решает следующие задачи:

- повышение тонуса и реактивности организма;
- улучшение лимфо- и кровообращения в легких, что способствует ликвидации воспалительных процессов и активизации приспособительных механизмов;
- предупреждение образования спаек в плевральной полости;
- восстановление правильного механизма дыхательного акта;
- улучшение функции ССС и восстановление адаптации организма к физическим нагрузкам.

При постельном режиме используются простые гимнастические упражнения малой интенсивности для рук и ног. Упражнения для туловища выполняют с небольшой амплитудой, дыхательные упражнения — без углубления дыхания, щадя пораженное легкое, без увеличения подвижности грудной клетки с больной. Необходимо обращать внимание на урежение дыхания. Все упражнения следует выполнять в *исходном положении* лежа или полусидя с высоко поднятым изголовьем. Длительность занятия 10—12 мин.

По мере улучшения состояния больного начинают применять исходное положение сидя, а при переводе больного на *палатный режим* - стоя. В этот период увеличивается число упражнений для пояса верхних конечностей и туловища. Эти упражнения являются специальными при пневмонии. Рекомендуются также дыхательные упражнения, улучшающие вентиляцию пораженных отделов легких; упражнения, увеличивающие подвижность грудной клетки (наклоны, повороты), в сочетании с дыханием — для предупреждения образования плевральных спаек; ходьба; упражнения с предметами. Общая нагрузка постепенно возрастает. Продолжительность

занятия составляет 20-25 мин.

При *свободном* режиме увеличивается число общеразвивающих упражнений для всех мышечных групп. Применяются упражнения с набивными мячами, булавами, гантелями, упражнения на снарядах (гимнастической стенке, скамейке и т. п.). Ходьба в среднем темпе чередуется с ускорениями (физические упражнения большой интенсивности активизируют дыхание). На этом фоне используются дыхательные упражнения, нормализующие дыхательный акт. Продолжительность занятия 25—30 мин.

Хроническая пневмония. В периоде обострения лечебную физическую культуру назначают вовремя стихания воспалительных явлений и улучшения общего состояния больного. Она решает *задачи* общего укрепления организма, улучшения лимфо- и кровообращения в легких, что способствует рассасыванию воспаления и предупреждению дальнейшего развития пневмосклероза, совершенствованию дыхательного акта, улучшение оттока мокроты, снятию спазма бронхов.

При стойких изменениях в легких ФУ способствуют совершенствованию компенсации нарушенной вентиляции. Особое значение имеет улучшение осанки больных.

При *обострении заболевания* наряду со средствами, применяемыми при острой пневмонии, в занятия включаются упражнения, способствующие снятию спазмов бронхов: с удлиненным выдохом, произношением звуков, сокращением мимической мускулатуры, а также диафрагмальное дыхание и общее расслабление. Обязательными являются меры, улучшающие отток мокроты: дренажное исходное положение, частая смена исходного положения, откашливание.

В период ремиссии лечебная физическая культура должна проводиться по санаторному режиму, соответствующему состоянию больного. Общетонизирующие упражнения должны быть направлены на активизацию функции дыхания, специальные упражнения — на увеличение подвижности

грудной клетки, укрепление дыхательной мускулатуры и брюшного пресса. Дыхательные упражнения рекомендуется выполнять с удлиненным выдохом. В зависимости от клинических проявлений заболевания используют специальные упражнения, характерные для различных заболеваний органов дыхания; включают упражнения, формирующие правильную осанку.

Особенности методики ЛФК при бронхиальной астме

Бронхиальная астма – характеризуется приступами удушья или затрудненного дыхания, обусловленными спазмами мелких бронхов. В развитии заболевания важную роль играют аллергии к различным факторам. В анамнезе у многих больных – характерные приступы затрудненного дыхания, в промежутках между которыми они чувствуют себя вполне удовлетворительно. Возможны обострения заболевания, сопровождающиеся значительными учащениями приступов.

Лечебная гимнастика назначается в периоды стихания приступа при улучшении общего состояния больного, когда нет выраженных явлений недостаточности кровообращения.

Физические упражнения способствуют восстановлению дыхательного аппарата через нервную систему, повышают нервный тонус. При выполнении физических упражнений происходит выброс адреналина, что способствует ликвидации у больного склонности к спазму бронхов.

Лечебная физическая культура решает задачи общего укрепления организма, нормализации протекания нервных процессов, снятия спазма бронхов и восстановления нормального дыхательного акта, укрепления дыхательной мускулатуры, нормализации экскурсии грудной клетки и восстановления навыка правильной осанки.

Больным бронхиальной астмой *противопоказаны* упражнения, связанные с натуживанием и задержкой дыхания.

В занятиях включаются общеукрепляющие упражнения; специальные упражнения для увеличения подвижности грудной клетки; дыхательные упражнения, обеспечивающие восстановление полноценного дыхания и

формирующие умение больных управлять дыхательным актом. Особое внимание следует обращать на тренировку удлинённого выдоха, диафрагмального дыхания и на укрепление мышц брюшного пресса для улучшения фазы выдоха. Рекомендуется применять дыхательные упражнения с произношением на выдохе согласных и гласных звуков: р, ж, ш, с, у, о, а, е, и в сочетании с сокращением мимической мускулатуры.

Особенности методики ЛФК при туберкулезе

Туберкулез - хроническое инфекционное заболевание взрослых и детей, вызываемое микобактериями туберкулеза. Возбудитель туберкулеза поражает в первую очередь легкие. В тканях, куда проникли микобактерии туберкулеза, возникают участки воспаления в виде мелких бугорков или крупных очагов, которые могут подвергаться казеозному (творожистому) некрозу, а затем и расплавлению. Микобактерии туберкулеза поражают не только легкие, они могут распространяться в организме по лимфатическим и кровеносным сосудам (из легких и лимфатических узлов) и «оседать» в суставах, костях, в оболочках мозга, почках и др. органах. Во всех этих органах также образуются специфические очаги воспаления.

ЛФК используется, прежде всего, как метод общеукрепляющего воздействия.

Задачи ЛФК:

1. Улучшение функций сердечно-сосудистой и дыхательной систем.
2. Выработка правильного механизма дыхания.
3. Ликвидация нарушений в акте дыхания.
4. Улучшение вентиляции легких.
5. Предупреждение образования спаек и других осложнений.
6. Коррекция осанки.

ЛФК назначают при стихании острого процесса и улучшении общего состояния больного, когда прекращается кровохарканье, температура тела нормальная или стойко снижается до субфебрильных цифр.

Лечебная физическая культура применяется при всех формах

туберкулеза в период стихания острого процесса.

Занятия в **условиях стационара** проводятся в соответствии с требованиями постельного и палатного и свободного режимов.

При *постельном режиме* используются физические упражнения малой интенсивности, для рук и ног, дыхательные упражнения без углубления дыхания.

При *палатном режиме* увеличивается дозировка общетонизирующие упражнений, включаются упражнения для туловища, выполняемые с небольшой амплитудой, и ходьба.

При *свободном режиме* осуществляется постепенная адаптация к возрастающим нагрузкам. Повышается эмоциональный тонус занятий, для чего используются упражнения с мячом и другими предметами, а также игры.

В условиях **санатория** общая нагрузка в занятиях постепенно увеличивается.

Слабая группа – больные в состоянии субкомпенсации. Показана утренняя гигиеническая гимнастика, занятия ЛФК, прогулки. Назначается *ущащающий* режим. В занятиях ЛГ используются:

1. Простые гимнастические упражнения, выполняемые в медленном и среднем темпе с небольшими отягощениями (палка, булава).
2. Упражнения с мячом, гантелями (вес 0,5 - 1 кг).
3. Нефорсированные дыхательные упражнения.
4. Лечебная ходьба на 500-1500 метров по ровному месту в медленном темпе.

Средняя группа - больные в состоянии компенсации. Назначается *ущащающе-тренирующий* режим. В занятиях ЛГ используются:

1. Общеразвивающие упражнения умеренной интенсивности.
2. Обычную, ускоренную непродолжительную ходьбу (темп средний).
3. Кратковременный бег.

4. Дыхательные упражнения статические и динамические (не форсированные).

5. Прогулки по ровной, слабопересеченной местности (с подъемом и спуском до 15-20°), длина маршрута 3-5 км в оба конца. В зимнее время используется ходьба на лыжах или катание на коньках продолжительностью до одного часа.

6. Спортивные игры (настольный теннис, городки, волейбол) по облегченным правилам со сниженной нагрузкой.

Сильная группа – устойчивое состояние, достаточно тренированные.

Назначается тренирующий режим. В занятиях ЛГ используются:

1. Сложные гимнастические упражнения (темп медленный), простые гимнастические упражнения (темп средний, быстрый).
2. Упражнения на равновесие, на координацию.
3. Дыхательные упражнения различной направленности.
4. Различные виды ходьбы.
5. Бег.
6. Подвижные и спортивные игры продолжительностью до 1 часа.
7. Прогулки на расстояние 5-8 км (в зимнее время на лыжах).

Особенности методики ЛФК при бронхоэктатической болезни

Бронхоэктатическая болезнь – характеризуется возникновением в легких цилиндрических или мешотчатых расширений. Одним из важнейших проявлений служат симптомы легочной инфекции. Характерен кашель с выделением мокроты, преимущественно по утрам в большом количестве.

Лечебная физическая культура решает задачи общего укрепления организма, содействия выделения мокроты, улучшения трофики легких и внешнего дыхания.

В занятиях лечебной гимнастикой на фоне общетонизирующих упражнений необходимо включать упражнения, направленные на увеличение подвижности грудной клетки, дыхательные упражнения с удлиненным выдохом, активизировать диафрагмальное дыхание. Усиливать воздействие

на органы дыхания следует постепенно, исключая чрезмерно форсированные дыхательные упражнения. При наличии плевральных спаек применяют упражнения, направленные на их растягивание. Для усиления выделения мокроты рекомендуют использовать дренажные исходные положения, т. е. располагать больного так, чтобы пути оттока мокроты по бронхам были ниже бронхоэктазов (например, на наклонной плоскости под углом 10—15° головой к опущенному концу). В этих же целях можно использовать исходные положения лежа на спине, на животе, на боку без подушки с приподнятой ножной частью кровати на 20-30 см), упор стоя на коленях. Выбор исходного положения зависит от расположения бронхоэктазов. Для усиления выделения мокроты рекомендуется изменять дренажные исходные положения, выполнять удлиненный толчкообразный вдох и покашливание.

4. Составление комплекса ЛФК при заболеваниях ДС.

Инструкция для обучающихся:

1. Выбрать заболевание и период ЛФК для составления комплекса.
2. Составить комплекс и занести его в таблицу:

Часть занятия	Частные задачи	Содержание упражнения	Дозировка	ОМУ

5. Учет эффективности

1. Исследование частоты и глубины дыхания
2. Исследование ЖЕЛ.
3. Проба Шофрановского.
4. Проба Лебедева.
5. Проба Генчи.
6. Проба Штанге.

Практическое занятие 3. ЛФК при заболеваниях органов пищеварения

ПЛАН

1. Классификация заболеваний ЖКТ, основные симптомы. Понятие об острых и хронических заболеваниях ЖКТ.
2. Показания и противопоказания к назначению ЛФК при заболеваниях ЖКТ.
3. Общие основы ЛФК при заболеваниях ЖКТ.
4. Составление комплекса ЛФК при заболеваниях ЖКТ.
5. Учет эффективности занятий ЛФК.

1. Классификация заболеваний ЖКТ, основные симптомы.

Понятие об острых и хронических заболеваниях ЖКТ

Заболевания пищеварительной системы занимают видное место в общей заболеваемости населения и часто являются причиной временной или стойкой утраты трудоспособности, а в ряде случаев и гибели больных.

Функции желудочно-кишечного тракта:

1. Секреторная.
2. Моторная (перистальтика).
3. Всасывательная.
4. Выделительная.

Так при нарушении секреторной функции развиваются гастриты, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, при расстройстве моторной функции - колиты, запоры, диарея и др.

Этиология: различают экзогенные и эндогенные этиологические факторы.

Экзогенные факторы:

1. Нарушение питания (прием острой и пряной пищи), еда всухомятку, пристрастие к горячей пище, дефицит белка железа и витаминов.
2. Инфекционные агенты.
3. Пищевая токсикоинфекция.

4. Влияние алкоголя и никотина.

5. Профессиональные вредности.

6. Нерациональный и неправильный прием лекарственных веществ, обладающих местным раздражающим действием (салицилаты, бутадион, преднизолон, антибиотики и др.).

7. Психоэмоциональные напряжения.

8. Гиподинамия.

Эндогенные факторы:

1. Эндокринные заболевания (сахарный диабет, болезни щитовидной железы, Аддисонова болезнь и др.).

2. Аллергический фактор.

3. Гипоксия тканей при хронической недостаточности кровообращения, хронической пневмонии, анемии.

Различают острые и хронические заболевания ЖКТ.

Острые заболевания возникают быстро, в течение нескольких часов после начала действия гистологического фактора (например: острый гастрит, энтерит, энтероколит).

Хронические заболевания возникают постепенно, характерной особенностью является постепенное развитие воспалительного процесса, т.е. изменений в слизистой оболочке, нарушение моторной и секреторной функции. Заболевание, как правило, длится годами, чередуются периоды обострения и ремиссии (например: хронический гастрит, хронический колит, язвенная болезнь желудка).

Симптомы сопровождающие заболевания ЖКТ. Боль в разных отделах ЖКТ, нарушения аппетита, изжога, отрыжка, тошнота, рвота (приносящая облегчение), диспепсические расстройства, кровотечение.

Лечение: комплексное, медикаментозное, диета, правильно подобранный двигательный режим. ЛФК носит вспомогательный характер.

2. Показания и противопоказания к назначению ЛФК

при заболеваниях ЖКТ

Показания

1. Хронические заболевания желудка - хронические гастриты и гастродуодениты (нормацидные, гипер- и гипацидные).
2. Хронические заболевания кишечника - энтериты, колиты, энтероколиты.
3. Остаточные явления воспалительного процесса в брюшной полости - периколиты, перивисцериты; после операции на желудке и 12-перстной кишки по поводу язвенной болезни.
4. Опускание внутренних органов и запоры.
5. Язвенная болезнь, болезни печени и желчевыводящих путей.

Противопоказания – острый период заболевания.

3. Общие основы ЛФК при заболеваниях ЖКТ

Механизм действия физических упражнений при заболеваниях ЖКТ

В основе метода ЛФК лежит использование тренировки физическими упражнениями. Тренировка носит общий и специальный характер. Общая тренировка оказывает на организм общеукрепляющее влияние. Она стимулирует функции основных систем. Специальная тренировка ставит основной задачей восстановление нарушенных функций. Известно, что физическая нагрузка по-разному влияет на различные функции пищеварения. Так, например, интенсивная мышечная нагрузка тормозит нервную фазу желудочной секреции, уменьшает общее количество желудочного сока, понижает его кислотность, изменяет время сокоотделения. Умеренная привычная работа, например, спокойная ходьба, стимулирует сокоотделение. Небольшое напряжение рук усиливает перистальтику желудка, а сильное тормозит ее. Лечебное действие специальных упражнений проявляется в улучшении кровообращения органов брюшной полости и малого таза, усилении оттока венозной крови, улучшении питания стенок кишечника, ликвидации воспалительного процесса, повышению функциональной способности и сопротивляемости организма. Под влиянием физических упражнений улучшается отток желчи.

Особенности методики и организации занятий ЛГ

При заболеваниях ЖКТ применяются различные формы занятий:

1. УГГ.
2. Прогулки.
3. Урок ЛГ.
4. Терренкур.
5. Спортивные игры.

Основной формой применения ЛФК в стационаре при болезнях органов пищеварения является ЛГ. Она позволяет варьировать нагрузку соответственно возможностям больного, подбирать и использовать специальные упражнения для осуществления задач специальной тренировки.

Общие задачи ЛФК:

1. Общеукрепляющее и общеоздоровительное воздействие на весь организм.
2. Нормализация нейро-гуморальной регуляции пищеварения.
3. Улучшение кровообращения, обменных и трофических процессов в брюшной полости.
4. Предупреждение застойных явлений.
5. Укрепление мышц брюшного пресса и тазового дна.
6. Формирование правильного дыхания.
7. Нормализация секреторной функции желудка и моторной функции кишечника.

В основе занятий лежат следующие группы упражнений дыхательные, специальные, общеразвивающие.

К специальным упражнениям относятся:

1. Упражнения для мышц брюшного пресса (наклоны, повороты, в различных и.п. - сидя, стоя, лежа).
2. Упражнения для укрепления мышц тазового дна (и.п. лежа на спине, на животе, колено-локтевые, колено-кистевые: различные поднимания ног и туловища, вращения ног в этих и.п., упражнения прогнувшись и др.).

3. Упражнения, способствующие оттоку желчи из желчного пузыря (повороты сидя на стуле, с отведением и приведением рук, различные «скручивания» туловища, наклоны, поднимания ног и подтягивание ног к груди в и.п. - сидя на стуле).

4. Дыхательные упражнения.

5. Упражнения на расслабление.

4. Составление комплекса ЛФК при заболеваниях ЖКТ.

Инструкция для обучающихся:

1. Выбрать заболевание и период ЛФК для составления комплекса.

2. Составить комплекс и занести его в таблицу:

Часть занятия	Частные задачи	Содержание упражнения	Дозировка	ОМУ

6. Учет эффективности занятий ЛФК

Контроль за правильностью подбора мощности нагрузки на тренажерных и вспомогательных устройствах осуществляется по показателям пульса, тренировочная величина которого определяется по формулам [Шелюженко А.А. и др., 1984]:

$$\text{ЧСС}_{\text{муж}} = 110 + W - A;$$

$$\text{ЧСС}_{\text{жен}} = 120 + W - A,$$

Где W – мощность нагрузки (% от МПК); A – возраст (лет).

Практическое занятие 4

ЛФК при заболеваниях и повреждениях опорно-двигательного аппарата.

ПЛАН

1. Понятие о травме, травматизме и травматической болезни.
2. Общие и местные, ранние и поздние проявления травматической болезни.
3. Принципы и методы лечения переломов.
4. Периоды ЛФК в травматологии.
5. Тактика и методика ЛФК при переломах трубчатых костей.

1. Понятие о травме, травматизме и травматической болезни

Слово «травма» в переводе с греческого обозначает «повреждение», «рана».

Травма - это морфологические функциональные изменения в организме, наступающие в результате воздействия, по своей силе превосходящие сопротивляемость ткани.

В результате механических повреждений травмы могут быть открытые и закрытые, и кататравмы, (травмы полученные при падении с высоты). Как правило, при кататравме повреждается не один орган, а наблюдаются множественные повреждения - политравмы.

Закрытые повреждения. Основные виды закрытых повреждений:

1. Сотрясение
2. Ушиб (contusio). При ушибе обязательно происходит разрыв сосудов с кровоизлиянием различного характера, образуется гематома. Вторым признаком ушиба - отек является проявлением воспалительной реакции. Боль при ушибе носит неопределенный, разлитой характер. Нарушение функции происходит вследствие боли, и кровоизлияния вследствие отека. Функция полностью не теряется, она только нарушается.
3. Растяжение (distorsio) и разрыв (ruptura). Эти повреждения касаются

тканей волокнистого строения - мышц, сухожилий, связок, фасций. Для **растяжения** характерно наличие разрыва отдельных волокон без нарушения анатомической непрерывности ткани. Вместе с этими волокнами разрываются и сосуды, поэтому растяжение всегда сопровождается кровотечением. Отек может быть довольно значительным. Боль при растяжении носит четко локализованный характер. **Разрыв** характеризуется полным или частичным нарушением анатомической непрерывности ткани. Частичное нарушение называется надрывом. При разрыве волокон разрываются и сосуды, поэтому наблюдаются значительные кровотечения, образование гематом. Обнаруживают гематому при пальпации. При разрыве может быть выражен дефект ткани, который сопровождается мышечной грыжей, т.е. через этот дефект выпячиваются мышцы. Отек очень значительный, боль очень сильная, носит также локальный характер. Функция ткани будет отсутствовать, т.е. соответствующие движения будут невозможны. Разрыв всегда требует хирургического вмешательства, с помощью которого можно добиться полного восстановления функции.

4. Сдавление (compressio). Если конечность подвергается длительному сдавлению развивается особая болезнь, получившая название «миоренальный синдром». При длительном сдавлении человек вначале ощущает боль, развивается шок, но через 1-3 часа боль уменьшается. Как только мы освобождаем конечность, шок опять развивается и через несколько суток переходит в состояние острой почечной недостаточности, и в течение 4-5 суток человек умирает обычно от уремии. Это же явление было описано под названием «синдром длительного сдавления». У нас синдром был изучен М.И. Кузиным.

5. Переломы - это нарушение анатомической целостности кости, вызванное механическим воздействием, с повреждением окружающих тканей и нарушением функции поврежденного сегмента тела.

Переломы бывают врожденные и приобретенные (привести примеры). Приобретенные переломы подразделяются на патологические, которые

являются следствием патологического процесса в кости (опухоль, остеомиелит, остеодистрофии и др.) и травматические (в результате внешнего воздействия).

Различают переломы:

- в зависимости от повреждения кожных покровов (открытые и закрытые);
- в зависимости от локализации (диафизарные, метафизарные, эпифизарные и внутрисуставные, околосуставные);
- по отношению к оси кости (поперечные, продольные, косые, винтообразные, вколоченные). Все они могут быть оскольчатыми. Если костный сегмент поврежден на значительном протяжении с образованием большого числа осколков, перелом называется раздробленным.
- Иногда встречаются остеоэпифизеолизы - это отрыв головки от тела кости по линии роста кости.
- В костях, имеющих губчатые строения (позвонках, клеточной кости, эпифизах длинных трубчатых костей и др.) при чрезмерном силовом воздействии происходит взаимное внедрение сломанных трабекул в зоне перелома - такой вид повреждения называется компрессионным переломом.
- Переломы бывают одиночными (или изолированными) и множественными, простыми и осложненными.

Диагноз перелома кости ставится на основании анамнеза и ряда симптомов, одни из которых составляют вероятные признаки перелома (боль, припухлость, деформация, нарушения функции), другие - несомненные (патологическая подвижность, крепитация). Более полные сведения о переломе можно получить на рентгенограмме, которая дает возможность уточнить характер перелома, смещения отломков и т.д.

Травмы также могут быть *термическими, химическими, электротравмы, психические травмы, баротравмы*, возникающие в основном после взрыва (за счет взрывной волны повреждаются среднее ухо, разрыв барабанной перепонки, сопровождается это черепно-мозговыми

проявлениями - сотрясением, ушибом головного мозга).

По условиям возникновения травмы могут быть производственные и непроизводственные. Производственной называется травма, полученная на предприятии, а также по пути на работу или с нее.

Военные травмы подразделяются на огнестрельные, неогнестрельные.

Ятрогенные травмы - это травмы, полученные во время выполнения каких-либо лечебных или диагностических процедур (например, при катетеризации).

Травматизмом мы называем совокупность травмы, полученных определенной категорией населения, контингентом населения за определенный промежуток времени.

Различают травматизм общий (на 1000 человек в год), а также показатели производственного, сельскохозяйственного, транспортного, бытового и др. травматизма. Эти виды травматизма определяются в процентах.

Основу травматизма составляют ушибы и растяжения (до 45% всех травм), раны, ссадины составляют около 37%, 18% приходится на тяжелые травмы. В России средний показатель травматизма составлял 13,5% на 100 работающих, на предприятиях количество дней нетрудоспособности составляло 25 дней.

2. Общие и местные, ранние и поздние проявления травматической болезни

Любое травматическое повреждение опорно-двигательного аппарата сопровождается как местными реакциями, так и общей нервно-рефлекторной реакцией организма с нарушением жизненных функций. Поэтому оно рассматривается как общее заболевание и называется травматической болезнью.

Травматическая болезнь - совокупность общих и местных патологических изменений, возникающих в организме в результате повреждения опорно-двигательного аппарата. Она сопровождается

первичными и вторичными общими и местными патологическими изменениями.

Непосредственно после травмы к наиболее тяжелым **первичным общим** проявлениям травматической болезни относятся: обморок (кратковременная потеря сознания вследствие острой, быстро проходящей анемии мозга в результате рефлекторного спазма сосудов), коллапс (резкий упадок сил, т.е. острое ослабление сердечной деятельности, связанное с острой кровопотерей, болью, интоксикацией) и шок (резкое угнетение основных процессов жизнедеятельности организма под влиянием сильнейшего болевого синдрома).

Первичные местные проявления травматической болезни наблюдаются в регионе повреждения в момент травмы. К ним относятся: боль, припухлость, деформация конечности, патологическая подвижность, крепитация, нарушение функции поврежденного сегмента.

После наложения иммобилизации формируются **вторичные общие и местные** проявления травматической болезни. Причиной этих нарушений является дефицит двигательной активности. Вторичные общие проявления наблюдаются в жизнеобеспечивающих органах и системах: ССС, ДС, ЦНС, ЖКТ.

Вторичные местные проявления травматической болезни формируются после наложения иммобилизации в регионе повреждения. Наиболее частыми осложнениями травматических повреждений являются контрактуры (ограничение подвижности в суставе, вызванное укорочением внесуставных и суставных мягких тканей), тугоподвижность (резкое ограничение движений в суставе, когда колебательные движения возможны в пределах 3-5°) и анкилоз (полное отсутствие подвижности в суставе, вызванное сращением костей и подтвержденное рентгенологически).

Наряду с этим, происходят изменения в суставах. Нарушение трофики и отсутствие нормальной функции конечности являются причиной осложнений со стороны сухожильно-связочного аппарата, что в свою

очередь приводит к атрофии мышц, падению физических качеств - силы, быстроты, выносливости и координации движений.

Значительные нарушения претерпевает обмен натрия, калия, кальция и других веществ, приводящий к остеопорозу костной ткани.

3. Принципы и методы лечения переломов

Диагноз перелома ставится на основе относительных (боль, припухлость, деформация, нарушение функции) и абсолютных (патологическая подвижность, крепитация) признаков. Заключение о наличии и характере перелома получают по рентгенограмме.

Ведущими принципами лечения переломов являются:

- восстановление анатомической целостности кости,
- восстановление функции поврежденного отдела опорно-двигательного аппарата.

Создание оптимальных условий для сращения переломов и быстрого восстановления нарушенных функций достигается:

- возможно ранним и точным сопоставлением отломков, обеспечивающим их плотное соприкосновение;
- прочной фиксацией депонированных отломков, исключающей всякую подвижность между ними, до полного сращения их;
- обеспечения хорошего кровоснабжения области перелома и окружающих мягких тканей;
- своевременным применением полноценного функционального лечения.

Нарушение этих требований создает неблагоприятные условия для заживления костной раны. В процессе лечения переломов большое значение имеет формирование костной мозоли.

Для лечения переломов существуют *следующие основные методы:*

1. Консервативный.
2. Оперативный.

При консервативном методе лечения выделяют два основных

момента: а) фиксацию; б) вытяжение.

Средствами *фиксации* могут быть гипсовые повязки (гипсовые лонгеты, циркулярные гипсовые повязки (окончатая и мостовидная), кокситные гипсовые повязки с маркировкой, гипсовый корсет); различные шины (Беллера - проволочная, Кузьминского - для лечения перелома ключицы).

Основными *принципами скелетного вытяжения* являются расслабление мышц поврежденной конечности и постепенность нагрузки с целью устранения смещения костных отломков. В настоящее время широко применяется вытяжение с помощью спицы Кишнера, растягиваемой в специальной скобе, к которой прикрепляют груз, рассчитанный по определенной методике. Скелетные вытяжения могут быть длительные, до образования костной мозоли, или кратковременные с последующим наложением гипсовой иммобилизации или применения оперативного метода лечения.

При оперативном методе лечения применяют остеосинтез - хирургическое соединение костных отломков различными способами (стержни, пластины, шурупы, болты, компрессионные аппараты - Елизарова), а также металлоостеосинтез. Достоинством хирургического метода лечения является то, что после фиксации отломков можно производить движения во всех суставах поврежденного сегмента тела, что невозможно сделать при гипсовой повязке, которая обычно захватывает 2-3 сустава.

Лечение перелома начинается с оказания первой медицинской помощи, которая заключается в применении обезболивающих средств, наложении транспортной иммобилизации (с фиксацией не менее двух суставов - выше и ниже повреждения) и отправке больного в больницу (привести примеры).

4. Периоды ЛФК в травматологии

В зависимости от характера перелома и этапа стационарного лечения больных весь курс ЛФК условно разделяют на три периода:

1. Период иммобилизации.
2. Постиммобилизационный период.
3. Период восстановления.

Период иммобилизации: соответствует костному сращению отломков, которое наступает через 30-90 дней после травмы. Окончание этой стадии консолидации служит показанием к прекращению иммобилизации. Период длится от момента травмы до снятия иммобилизации.

Лечебную гимнастику назначают с первых дней поступления больного в стационар.

Противопоказания к ЛФК:

1. Общее тяжелое состояние больного.
2. Большая кровопотеря.
3. Шок.
4. Высокая температура тела (выше 38 градусов).
5. Стойкий болевой синдром.
6. Опасность появления или возобновления кровотечения в связи с движениями.
7. Наличие инородных тел в тканях, расположенных вблизи от крупных сосудов, нервов, жизненно важных органов.

Постиммобилизационный период начинается после снятия гипсовой повязки или скелетного вытяжения и длится до восстановления функции поврежденного сегмента на 50%. Клинически и рентгенологически в эти сроки отмечается консолидация области перелома.

В этом периоде возрастает физическая нагрузка за счет увеличения числа упражнений и их дозировки. В занятиях используют дыхательные и корригирующие упражнения, упражнения в равновесии, статические упражнения и упражнения на расслабление мышц, упражнения с предметами.

Занятие длится 30 минут. Рекомендуются занятия в воде температурой 36-37 градусов.

В восстановительном периоде - периоде полного восстановления функции, у больных возможны остаточные явления в виде ограничения амплитуды движений в суставах, снижения силы и выносливости мышц поврежденной поверхности, препятствующие восстановлению трудоспособности.

Общую физическую нагрузку в занятиях увеличивают за счет продолжительности и плотности процедуры, числа упражнений и их повторяемости, различных И.П. (лежа, сидя и стоя). ОРУ дополняют дозированной ходьбой, лечебным плаванием, прикладными упражнениями, механотерапией. широко используется в этот период и трудотерапия.

Одним из критериев восстановления трудоспособности больного служит удовлетворительная амплитуда и координация движений в суставах при положительной динамике мускулатуры поврежденной конечности. При оценке функций последней учитывается также качество выполнения элементарных бытовых и трудовых операций.

5. Тактика и методика ЛФК при переломах трубчатых костей

Весь цикл восстановления физической работоспособности больных с переломами трубчатых костей верхних и нижних конечностей должен быть ориентирован на три периода: иммобилизационный, постиммобилизационный и восстановительный.

Иммобилизационный период соответствует костному сращению отломков, которое наступает через 30-90 дней после травмы.

В иммобилизационном периоде, при использовании ФУ решаются 2 основных блока задач:

1 блок (приоритетное направление). Задачи: профилактика развития осложнений со стороны жизнеобеспечивающих органов и систем (ССС, ДС, ЦНС, ЖКТ). Т.е. Борьба с вторичными общими проявлениями травматической болезни.

2 блок (дополнительное направление). Задачи: профилактика развития контрактур, мышечных атрофий, падения физических качеств, нарушение

функции периферического кровообращения, способствовать формированию костной мозоли.

Длительность занятия в иммобилизационном периоде составляет 10-25 минут. Больные должны заниматься гимнастикой 2-3 раза в день.

При планировании занятия по ЛФК, с целью решения задач приоритетного направления, необходимо использовать ФУ в следующем процентном соотношении: **ОРУ - 40%; ДУ - 40%; СУ - 20%.**

Применение **ОРУ** в занятиях предполагает вовлечение в работу 50-80% мышечных групп (исключая поврежденный сегмент); **СУ** - вовлечение в работу мышечных групп поврежденного сегмента; повышение функциональных возможностей дыхательной системы предполагает использование статических и динамических **ДУ**.

Занятие по гимнастике предусматривает проведение вводной, основной и заключительной частей.

Длительность **вводной** части составляет 20-25% от общего времени отводимого на занятие. Центральное место в подготовительной части урока занимает функциональная подготовка организма больного к предстоящей основной деятельности. Это достигается с помощью **ОРУ** и **ДУ** в соотношении 1:1, не требующих длительного времени на подготовку и выполнение.

Наиболее сложные задачи решаются **в основной** части урока. На основную часть занятия должно отводиться 50-60% от общего времени занятия. Здесь используются **ОРУ** и **ДУ** в соотношении 3:2.

На **заключительную** часть отводится 20-25% от времени отведенного на урок. Основной задачей заключительной части является постепенное снижение функциональной активности организма. Это достигается путем использования **СУ** и **ДУ** в соотношении 2:1.

Рекомендуемая частота пульса в основной части занятия должна лежать в пределах 90-110 уд/мин.

Постиммобилизационный период - начинается после снятия

иммобилизации и заканчивается по мере восстановления амплитуды движения в суставе поврежденного сегмента на 50-70% по отношению к норме.

В постиммобилизационном периоде приоритетным направлением является устранение вторичных местных проявлений травматической болезни, восстановление функции поврежденного сегмента.

Задачи:

1. Улучшение кровообращения и лимфооттока в регионе повреждения.
2. Восстановление функциональных возможностей нервно-мышечного и суставного аппарата.
3. Способствовать полноценному формированию костной мозоли.

Дополнительные задачи: поддержание и восстановление функциональных возможностей жизнеобеспечивающих органов и систем.

Длительность занятия в постиммобилизационном периоде составляет 35 минут.

Эти задачи решаются путем применения физических упражнений в следующем соотношении: **ОРУ - 30%, ДУ - 20%, СУ - 50%.**

Использование физических упражнений предполагает проведение вводной, основной и заключительной частей. **Вводной части** отводится 20% от общего времени занятия. Подготовка организма больного к основной части занятия осуществляется путем использования ОРУ и ДУ в соотношении 1: 1.

На **основную часть** занятия приходится 50% от общего времени. Здесь решаются, в основном, задачи повышения функциональных возможностей сердечно-сосудистой и дыхательной систем с помощью ОРУ, ДУ и СУ в соотношении 2: 1: 1.

Заключительной части занятия в постиммобилизационном периоде отводится 30 % от общего времени занятия. Основной задачей заключительной части урока является снижение общей и физической нагрузки на организм, а также устранение вторичных местных проявлений

травматической болезни. Эти задачи решаются с помощью СУ и ДУ в соотношении 4:1.

Рекомендуемая частота пульса в основной части занятия должна находиться в пределах 110-130 уд/мин.

Восстановительный период - длится до полного устранения вторичных общих и местных проявлений травматической болезни.

Использование физических упражнений в восстановительном периоде предполагает одновременное воздействие на вторичные общие и местные проявления травматической болезни, за счет повышения уровня общей выносливости и функциональных возможностей НМА поврежденной конечности.

Эти задачи решаются с помощью определенного соотношения физических упражнений: **ОРУ- 60%** (должны включать поврежденный сегмент), **ДУ-20%, СУ- 20%.**

Вводной части занятия отводится 20% от общего времени, Здесь используются ОРУ и ДУ в соотношении 1: 1.

Основная часть длится 55-60% от общего времени, отводимого на занятие. Использование ОРУ, ДУ и СУ в соотношении 4: 1:2 дает возможность решать основную задачу этапа: одновременное воздействие на вторичные общие и местные проявления травматической болезни. Рекомендуемая частота пульса должна находиться в пределах 140-150 уд/мин.

Заключительная часть составляет 20-25% от общего времени занятия. Снижение функциональной нагрузки на организм, а также воздействие на функциональное состояние поврежденной конечности достигается посредством использования ОРУ, ДУ, СУ в соотношении 1:1:3.

Длительность занятия в восстановительном периоде составляет 40-45 минут.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акмуллы
Колледж

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов
специальности 49.02.01 Физическая культура
ОП.08 Основы биомеханики

преподаватель З.В. Гущина,
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

Требования к результатам освоения дисциплины по предмету "Основы биомеханики"

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

- применять знания по биомеханике при изучении профессиональных модулей и в профессиональной деятельности;
- проводить биомеханический анализ двигательных действий;

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

- основы кинематики и динамики движений человека;
- биомеханические характеристики двигательного аппарата человека;
- биомеханику физических качеств человека;
- половозрастные особенности моторики человека;
- биомеханические основы физических упражнений, входящих в программу физического воспитания школьников.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть **общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, взаимодействовать с руководством, коллегами и социальными партнерами.

ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность обучающихся, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за качество образовательного процесса.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления ее целей, содержания, смены технологий.

ОК 10. Осуществлять профилактику травматизма, обеспечивать охрану жизни и здоровья детей.

ОК 11. Строить профессиональную деятельность с соблюдением регулирующих ее правовых норм.

ОК 12. Владеть базовыми и новыми видами физкультурно-спортивной деятельности.

ОК 13. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

ПК 1.1. Определять цели и задачи, планировать учебные занятия.

ПК 1.2. Проводить учебные занятия по физической культуре.

ПК 1.3. Осуществлять педагогический контроль, оценивать процесс и результаты учения.

ПК 1.4. Анализировать учебные занятия.

ПК 1.5. Вести документацию, обеспечивающую процесс обучения физической культуре.

ПК 2.1. Определять цели и задачи, планировать внеурочные мероприятия и занятия.

ПК 2.2. Проводить внеурочные мероприятия и занятия.

ПК 2.3. Мотивировать обучающихся, родителей (лиц, их заменяющих) к участию в физкультурно-спортивной деятельности.

ПК 2.4. Осуществлять педагогический контроль, оценивать процесс и результаты деятельности обучающихся.

ПК 2.5. Анализировать внеурочные мероприятия и занятия.

ПК 2.6. Вести документацию, обеспечивающую организацию физкультурно-спортивной деятельности.

ПК 3.1. Выбирать учебно-методический комплект, разрабатывать учебно-методические материалы (рабочие программы, учебно-тематические планы) на основе образовательного стандарта и примерных программ с учетом вида образовательного учреждения, особенностей класса/группы и отдельных обучающихся.

ПК 3.2. Систематизировать и оценивать педагогический опыт и образовательные технологии в области физической культуры на основе изучения профессиональной литературы, самоанализа и анализа деятельности других педагогов.

ПК 3.3. Оформлять педагогические разработки в виде отчетов, рефератов, выступлений.

ПК 3.4. Участвовать в исследовательской и проектной деятельности в области физического воспитания.

Примерный план лекций

по учебной дисциплине «Основы биомеханики»

Лекция 1. Введение в курс биомеханики

План:

1. Биомеханика как дисциплина.
2. Развитие биомеханики.
3. Предмет, объекты и методы спортивной биомеханики.
4. Моделирование в спортивной биомеханике.
5. Развитие физиологических и психологических концепций в сфере спортивной биомеханики.
6. Иерархическая структура спортивной двигательной активности.

Биомеханика как наука (исследования, установление зависимостей и закономерностей, разработка приемов и методик анализа систем телодвижений и движений, конструирование систем телодвижений и движений); педагогическое средство (методики приборных и визуальных наблюдений и измерений, правила, приёмы, методики и методы анализа техники спортивных двигательных действий и ее актуализации, распознавание и определение путей преодоления двигательных ошибок, модификация и конструирование техники и технологии спортивных двигательных действий); учебная дисциплина (основы знаний, необходимых для применения биомеханики как педагогического средства). Значение биомеханики для практики физического воспитания и спорта.

Развитие биомеханики как науки. Последовательное расширение области изучения с механических закономерностей на анатомические, биохимические, физиологические, а в спортивной биомеханике — и на психофизиологические, психологические, педагогические факторы. Особенности спортивной биомеханики как учебной дисциплины, как звена в профессиональной подготовке тренера или преподавателя физического воспитания.

Содержание, сущность, роль и значение деятельности Н.А.Бернштейна (концепция физиологии активности, концепция центрирования на “потребное будущее”, концепция сенсорных коррекций, концепция ведущих уровней построения движений), его преобразующий спортивную биомеханику теоретический вклад. Сущность управления построением двигательной активности, телодвижениями и движениями по Н.А.Бернштейну. Развитие этих представлений (введение новых понятий: “двигательная задача, ее формирование и решение”, “афферентная программа”. Содержание, сущность и значение концепции функциональных систем П.К. Анохина и условнорефлекторная теория И.П.Павлова. Координированное объединяющее развитие концепций И.П.Павлова, Н.А.Бернштейна, П.К.Анохина — важный путь развития спортивной биомеханики как науки и как педагогического средства.

Отрасли биомеханики: медицинская биомеханика, инженерная биомеханика, эргономическая биомеханика, биомеханика труда, спортивная биомеханика. Предмет, объект, методы спортивной биомеханики. Система и ее стороны: состав, структура, функция. Модель как схема второго порядка. Спортивное двигательное действие как процессуальная система, как система субдействий. Двигательные операции.

Моделирование как метод и как необходимый компонент решения спортивных двигательных задач. Конкретные модели и их формирование. Педагогические, математические, компьютерные модели. Моделирование спортивных систем движений на ЭВМ, использование этих моделей. Теоретические основы управления двигательной активностью. Зависимость спортивной двигательной активности от различного рода технологических, педагогических и психологических факторов. Спортивная кинезиология.

Развитие идей И.П.Павлова, П.Ф.Легафта, Н.А.Бернштейна, С.Л.Рубинштейна, А.Н.Леонтьева в спортивной биомеханике закономерно ведет ее к преобразованию спортивную кинезиологию. Рефлексия и ее значение для организации спортивной двигательной активности. Спортивная

двигательная ситуация, ее компоненты: психическое отражение (мысленная модель) неодушевленной части внешних условий, мысленная модель состояния и действий позиционеров спортивной ситуации, мысленная модель внутренних материальных условий (состояния) субъекта ситуации, рефлексивная модель своей задачи и задач партнеров и противников. Динамика спортивной двигательной ситуации, определяемая внешними факторами и сознанием ее субъекта.

Иерархическая структура спортивной двигательной активности. Психологическая установка как фактор управления двигательной активностью. Содержательная динамика установки. Простая спортивная двигательная задача как компонент психического состояния человека. Компоненты спортивной двигательной задачи. Решение спортивной двигательной задачи: его планирование, принятие командных решений, программирование и метапрограммирование, актуализация программ. Программа решения спортивной двигательной задачи: базовая двигательная программа, программа двигательных регуляций, программа оценивания хода и результатов решения. Афферентная двигательная программа, ее инвариантная (базовая) и ситуативная (адаптивная) части. Сложная спортивная двигательная задача, ее отличие от простой. Блок спортивных двигательных задач.

Лекция 2. Кинематика и динамика движений человека

План:

1. Общие понятия классической механики.
2. Кинематические характеристики.
3. Закономерности движения точки и тела.
4. Динамические характеристики.
5. Инерционность тела и связанные с ней зависимости.
6. Характеристики состояния тела и характеристики воздействия на него.

7. Механическая энергия и ее виды.

8. Основные законы механики.

9. Трение и колебания.

Классическая механика - механика материальной точки и абсолютно твердого тела. Принципы механики: 1) изоморфности пространства, 2) изотропности пространства, 3) суперпозиции (независимого действия) сил, 4) независимости движений (принцип Галилея), 5) однонаправленности и равномерности течения времени. Системы отсчета как геометрические построения, задающие способ определения положения точки. Тело отсчета — твердое тело, с которым неподвижно скреплена выбранная система отсчета. Системы координат: “естественная”, прямоугольная, или Декартова (плоская и пространственная), полярная плоская, цилиндрическая. Векторы и операции с ними. Кинематические характеристики точки. Твердое тело. Поступательное и вращательное движения.

Кинематические характеристики (векторные и скалярные) твердого тела (линейные и угловые): пространственные, временные, пространственно-временные. Траектория как след движущейся точки. Путь (длина траектории, движущейся точкой) и перемещение (расстояние между конечным и начальным положением точки. Средняя и мгновенная скорость. Среднее и мгновенное ускорение. Средняя скорость изменения ускорения и мгновенная скорость изменения ускорения, то есть его производная по времени.

Сложное движение точки, твердого тела. Относительное, переносное, абсолютное движение. Графики кинематических характеристик. Центростремительное ускорение. Радиальная скорость, тангенциальная (окружная) скорость, радиальное и тангенциальное ускорение. скорость. Ускорение Кориолиса. Законы движения. Закон сохранения движения центра масс. Сложное (составное) движение точки и твердого тела. Кинематические характеристики тела человека при конкретных двигательных действиях. Деформации (растяжение, сжатие, кручение). Эластичность тел.

Динамические характеристики: силовые, инерционные, энергетические. Сила (F) — мера механического действия одного тела на другое. Сосредоточенная, поверхностно распределенная, пространственно распределенная сила. Давление (сила, приходящаяся на единицу площади). Момент силы — мера вращающего действия силы.

Принцип суперпозиции (независимого действия) сил — действие каждой из приложенных к телу сил не зависит от действия других сил. Сложение и разложение сил (по правилам сложения и разложения векторов), равнодействующая системы сил. Векторные динамические характеристики. Главный вектор (сила, равная сумме всех приложенных к телу сил и приложенная к заданной точке) и главный момент (суммарный момент приложенных к телу сил относительно той же точки).

Инерция и инерционность твердого тела в поступательном и во вращательном движениях. Масса тела и момент инерции тела. Радиус инерции. Параллельный перенос силы (приведение силы к точке). Центр масс и центр тяжести тела, определение их положения. Вес тела (статический, динамический).

Сила инерции (действительная - мера действия ускоряемого тела на ускоряющее, приложенная в точке их взаимодействия) и фиктивная - якобы приложенная к центру масс ускоряемого тела). Центроостремительная и центробежная силы. Реакция опоры. Активные и пассивные силы. Внутренние напряжения в теле. Внешние и внутренние силы механической системы.

Импульс силы. Количество движения, или импульс тела (импульс). Момент импульса силы. Момент количества движения, или кинетический момент. Работа силы. Мощность — для поступательного и — для вращательного движения.

Энергетические характеристики: потенциальная энергия в поле тяготения; потенциальная энергия в поле упругости; кинетическая энергия тела в его поступательном движении; кинетическая энергия вращательного

движения. Зависимость величины энергии от выбранного уровня начала отсчета. Законы сохранения масс, импульса, кинетического момента, энергии. Переходы энергии из одного вида в другой.

III основных закона механики (законы Ньютона). Приложение к телу характеристик воздействия ведет к изменению соответствующих характеристик состояния.

Огромное значение для управления движениями своего тела имеют *законы сохранения*: вещества, импульса (импульса тела, количества движения), кинетического момента (момента импульса, момента количества движения).

Внутренние напряжения в твердых телах. Упругость твердого тела и газа. Трение: покоя (полная, неполная), скольжения, качения. Сила трения, коэффициенты трения. Нормальная сила. Диссипация энергии. Колебательные движения, их частота и амплитуда. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Параметрические колебания. Собственные колебания тела и их частота. Факторы, определяющие частоту собственных колебаний тела. Динамические характеристики тела человека при выполнении конкретных спортивных упражнений.

Лекция 3. Мышечно-скелетная система

План:

1. Шарнирно-стержневая и шарнирно-рычажная модели тела человека.
2. Скелетные мышцы.
3. Энергопродукция в мышцах.
4. Закономерности произвольного напряжения мышц.
5. Мышцы-агонисты, -антагонисты, -синергисты и их работа.
6. Половые, возрастные, индивидуальные особенности биомеханической системы человека.

Моделирование тела человека необходимо для расчетов кинематических и динамических параметров его телодвижений и движений.

Шарнирами моделируются суставы, стержнями — звенья тела. При этом одноосные суставы моделируются плоскими шарнирами, двухосные — двумя плоскими шарнирами, расположенными под прямым углом, трехосные — шаровым шарниром или шарниром Гука. Стержням приписываются длиннотные размеры соответствующих звеньев тела, их вес, расположение центра тяжести, момент инерции относительно выбранной оси. В тех случаях, когда хотят учесть в модели работу мышц, формируют шарнирно-рычажную модель, заменяя мышцы реакциями связей, то есть такими же по величине и направлению силами, приложенными к костям в тех же местах. Модели эти в разной степени могут отражать детали действительного строения тела.

Макроструктура скелетной мышцы — количество в ее составе отдельных мышечных тел, места прикрепления ее концов, длина и толщина, параметры сухожилий. Мезоструктура скелетной мышцы — а) ее композиция, то есть процентное соотношение в ней волокон типов I, IIa и IIb, то есть “медленных” (с преимущественно аэробным продуцированием энергии), “промежуточных” (лабильных, легко в соответствии с характером тренировки перестраивающих тип своего энергопродуцирования) и “быстрых” (с преимущественно анаэробным продуцированием энергии); б) количество и величина медленных и быстрых двигательных единиц; расположение волокон относительно длинной оси мышцы (ленточные, веретенообразные, перистые, двуперистые). Микроструктура скелетной мышцы — строение отдельного волокна (мембрана, ядра, органеллы, саркоплазма, клеточный ретикулум, миофибриллы; строение саркомера), нервно-мышечный синапс. Активация и активизация мышцы. Работа актомиозинового комплекса.

АТФ, ее роль, распад и ресинтез. Анаэробное (алактатное, лактатное) продуцирование энергии. Аэробное продуцирование энергии. Соотношение этих процессов по мощности и во времени. Кислородный долг. Тренировка систем энергопродуцирования. Адаптация к нагрузкам.

Синхронизация и десинхронизация рекрутирования двигательных единиц. Зависимость величины предельного напряжения мышцы:

- 1) от характера работы дыхательной системы;
- 2) от системного напряжения мышц тела;
- 3) от позы (генеральной, региональной, локальной);
- 4) от угла в “обслуживаемом” суставе;
- 5) от текущей длины мышцы;
- 6) от степени утомления;
- 7) от установки;
- 8) от эмоционального состояния;
- 9) от режима скорости укорочения или удлинения мышцы.

Режимы работы мышц: изометрический (удерживающий), концентрический (преодолевающий), эксцентрический (уступающий). Различают тоническое (определяемое состоянием нервной системы), фазное (благо направленное на непосредственное решение двигательной задачи, на формирование нужных, целевых телодвижений), фоновое (составляющее специальный фон, на котором разворачиваются фазные напряжения) напряжение мышц.

Практически каждое активное суставное движение осуществляется напряжением не одной, а двух и более мышц. Если силы тяги двух или более мышц стимулируют одно и то же движение в суставе, их называют агонистами. Если стимулируют движение в противоположных направлениях, то есть их силы тяги противопоставлены друг другу, — антагонистами. Если напряжения нескольких мышц способствуют выполнению нужного движения, нужны для выполнения этого движения, то независимо от того, как направлены их силы тяги, эти мышцы называют синергистами. Подавляющее большинство движений “обслуживается” комплексом мышц-синергистов.

Эластические свойства мышц, сухожилий, связок, суставных хрящей снижает пики возникающих в опорно-двигательном аппарате огромных

инерционных сил. Упругость соединительнотканых компонентов мышц (в том числе сухожилий), связок, костей, хрящей служит базой рекуперативных процессов, то есть использования упругой энергии деформированных элементов опорно-двигательного аппарата.

Биомеханическая система человека имеет, помимо индивидуальных различий, различия, закономерно определяемые полом и возрастом. Половые различия выражаются как в абсолютных параметрах и пропорциях тела, так и в разном уровне функциональных физических и даже, в известной мере, психических возможностей. В спорте эти различия учитываются раздельным соревнованием мужчин и женщин, различными для них нормами разного рода.

Возрастные различия также выражаются в разных параметрах и пропорциях тела и в функциональных физических и психических различиях. Существенно то, у одних и тех же людей эти определяемые их возрастом свойства с течением времени меняются в соответствии с определенными закономерностями. Знание этих закономерностей позволяет прогнозировать ход развития двигательных возможностей индивида. Как самопроизвольное, так и произвольное целенаправленное развитие функциональных возможностей происходит быстрее и легче в периоды, называемые сенситивными. При этом развитие может носить общий или локальный (местный, относящийся к отдельным участкам опорно-двигательного аппарата) характер.

Лекция 4. Механическая работа и энергия при движении человека

План:

1. Механическая работа.
2. Виды энергии в биомеханике.
3. Внешняя и внутренняя работа.
4. Вертикальная и продольная работа.
5. Мощность механического движения.

6. Количественная оценка эффективности механической работы.

Механическая работа и энергия при движениях человека. Если на частицу подействовать силой F и переместить ее на расстояние s , то сила совершит работу $A = Fs = F s \cos(F;s)$ (угол $(F;s)$ между направлением силы и перемещения рассматривается тогда, когда эти вектора не совпадают по направлению). Единицей измерения работы является Джоуль (в системе СИ) или киловатт-час.

Мощностью называется работа, совершаемая за единицу времени, или $W = A/t = Fv$. По последней формуле можно определить мощность коротких интенсивных движений (ударов по мячу, боксерских ударов и других ударных действий), когда механическую работу определить трудно, но можно измерить силу и скорость.

Если материальная точка находится в поле (гравитационном, электромагнитном), на нее действует сила F от этого поля, имеющая возможность совершать определенную работу. Этот запас работы, предопределяемый положением точки в поле, является ее потенциальной энергией. Принято считать, что если силы, действующие на материальную точку, совершают положительную работу, то ее потенциальная энергия убывает.

При рассмотрении деформируемого тела часто используют понятие «внутренней потенциальной энергии», которая равна работе деформации, взятой с обратным знаком.

Любое движущееся с поступательной скоростью v тело массой m обладает кинетической энергией, равной.

Аналогичную формулу можно записать для вращающегося с угловой скоростью ω твердого тела с центром инерции.

Полная энергия движущегося тела равна сумме его потенциальной энергии и кинетической энергии в поступательном и вращательном движениях:

Если мы рассматриваем замкнутую систему, т.е. систему, а которую не оказывают влияние внешние силы, то для такой системы справедливо первое начало термодинамики: энергия в заданной замкнутой механической системе сохраняется. Иначе - это закон сохранения энергии.

Если на систему действуют внешние силы и она переходит из одного состояния в другое, то изменение полной механической энергии при этом переходе равно работе внешних сил. В деформируемых телах полная энергия равна сумме внутренней и кинетической энергий

Переход одного вида механической энергии в другой называется рекуперацией механической энергии. Простой пример - вращение гимнаста на перекладине, когда вращательная кинетическая энергия переходит целиком в потенциальную в верхней точке и наоборот - в нижней

Оценка энергетических показателей деятельности спортсмена осуществляется с использованием различного рода датчиков и тестов. С их помощью можно оценить физическое состояние спортсмена и уровень его потенциальных возможностей.

Лекция 5. Воздействие физических факторов на человека

План:

1. Механические воздействия.
2. Электромагнитное воздействие.
3. Тепловое воздействие.
4. Радиационное воздействие.
5. Акустические воздействия.

Механические воздействия со стороны окружающей среды сопровождают человека всю жизнь. Такие воздействия могут быть непрерывными (сила тяжести, атмосферное давление) или кратковременными (аварии, спортивные травмы, погружение в воду). Биомеханические проявления механического воздействия зависят от его продолжительности и интенсивности. Например, воздействие на голову силы

величиной в десятки килоньютон приводит к разрушению костей свода черепа за доли миллисекунды. Если силу воздействия уменьшить на порядок, а время воздействия на порядок увеличить, то разрушение охватит большие области черепа. Дальнейшее снижение интенсивности и увеличение времени воздействия приведет к тому, что разрушение черепа не наступит, но возникнет перемещение мозга относительно черепа.

По характеру действия механические воздействия можно условно разделить на два вида: *статические и динамические*.

Рассмотрим два вида электромагнитных воздействий на организм человека: воздействие электрического тока и воздействие электромагнитных полей.

В электрической сети действие на организм или органы оказывает электрический ток, т. е. заряд, протекающий через биологический объект в единицу времени.

Организм человека поддерживает постоянную температуру тела, которая отличается от температуры внешней среды. Вследствие этого между телом человека и окружающей средой возникает теплообмен. Задача организма состоит в обеспечении *равенства* между теплотой, выделяющейся в организме ($Q_{\text{выд}}$) и теплотой, отдаваемой в окружающую среду ($Q_{\text{отд}}$). Если по каким-либо причинам поддержание *баланса* между выделяемой и отдаваемой теплотами становится невозможным, организм погибает от переохлаждения или от перегрева. Выделение теплоты в организме происходит за счет энергии метаболических процессов и характеризуется **удельной теплопродукцией** — *количеством теплоты, выделяемой единицей массы, тела за 1 с*. Передача теплоты в окружающую среду осуществляется за счет процессов теплообмена, указанных ниже.

Тепловое воздействие на организм человека могут оказывать внешняя среда и процессы, протекающие в самом организме.

Земля находится под постоянным воздействием потока быстрых частиц и квантов жесткого электромагнитного излучения, приходящих из космоса.

Этот поток называют космическими лучами. Космические лучи приходят из глубин вселенной и от Солнца. Часть потока космических лучей достигает поверхности Земли, а часть поглощается атмосферой, порождая вторичное излучение и приводя к образованию различных радионуклидов. Взаимодействие космических лучей с веществом приводит к его ионизации.

Поток частиц или электромагнитных квантов, взаимодействие которых со средой приводит к ионизации ее атомов, называется *ионизирующим излучением*.

Ионизирующее излучение может иметь и земное происхождение. Например, возникать при радиоактивном распаде.

Под акустическими воздействиями чаще подразумевают воздействия механических волн.

Действие шума на организм человека определяется следующими факторами:

- близость от источника шума;
- интенсивностью шума;
- длительность воздействия;
- ограниченность пространства.

Длительное воздействие шума вызывает сложный симптоматический комплекс функциональных и органических изменений в организме (и не только органа слуха).

1. Воздействие на ЦНС, проявляющееся в замедлении всех нервных реакций, сокращении времени активного внимания, снижении работоспособности.

2. Расстройство функции вегетативной нервной системы. После длительного действия шума изменяется ритм дыхания, ритм

сердечных сокращений, возникает усиление тонуса сосудистой системы, что приводит к повышению систолического и диастолического уровня кровяного давления. Изменяется двигательная и секреторная деятельность желудочно-кишечного тракта, гиперсекреция отдельных желез

внутренней секреции. Имеет место повышение потливости, особенно стоп и кистей.

3. Нарушение обмена веществ, особенно липидного. В крови повышается содержание липидов, резко возрастает уровень холестерина, что ускоряет развитие атеросклероза и развитие гипертонической болезни.

4. Угнетение иммунных реакций организма, снижение его защитных функций.

5. Отмечается подавление психических функций, особенно памяти.

Специфическое действие оказывает шум на функции органа слуха. Ухо, как и все органы чувств, способно адаптироваться к шуму. При этом под действием шума порог слышимости повышается на 10—15 дБл. После прекращения шумового воздействия нормальное значение порога слышимости восстанавливается только через 3—5 минут.

При высоком уровне интенсивности шума (80—90 дБл) его утомляющее действие резко возрастает. Одной из форм расстройства функции органа слуха, связанной с длительным воздействием шума, является тугоухость — стойкое снижение чувствительности к различным тонам речи и шепоту.

Лекция 6. Медицинская биомеханика. Патологическая биомеханика.

План:

1. Биомеханика систем организма человека.
2. Биомеханика травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата.
3. Биомеханика инвалидов-спортсменов.

Современная биомеханика представляет собой раздел биофизики, который изучает механические свойства живых тканей, органов и организма в целом, а также происходящие в них механические явления.

В зависимости от изучаемых свойств выделяются специфические

области биомеханических исследований: биомеханика дыхания, кровообращения (гемодинамика), дыхательной мускулатуры, опорно-двигательного аппарата (ОДА); механика повреждений (травм) ОДА; характеристика прочности тканей при внешних силовых воздействиях; и, наконец, механика движений человека.

Кровь, которую выбрасывает сердце, движется по сосудам разного калибра, растяжимости и сопротивления. Так как в состав крови входят форменные элементы, она вязкая, и ее гидродинамическое сопротивление больше, чем у воды. Сердце выполняет работу, создавая давление и сообщая крови кинетическую энергию. *Факторы, обеспечивающие движение крови, по сосудам* — в каждом сегменте сосудистого русла движение крови осуществляется за счет перепада давления на его проксимальном и дистальном концах. В сосудистом русле различают силы, действующие на кровь в противоположных направлениях. Одно направление обеспечивается деятельностью сердца (создает энергию, расходуемую по мере продвижения крови), изменением тонуса сосудов, сокращением поперечно-полосатой мускулатуры. В другом направлении сила обеспечивается присасывающей функцией грудной клетки и сердца. Венозное давление в сосудах, находящихся внутри грудной клетки, ниже, чем в экстраторакальных венах, что способствует созданию перепада между давлением в венах и правым предсердием.

Человеческий организм в процессе жизнедеятельности потребляет кислород (O_2) и выделяет углекислоту (CO_2). Здоровый мужчина среднего возраста и нормального сложения с массой тела 70 кг в условиях основного обмена потребляет за 1 мин. 250 мл O_2 и выделяет около 200 мл углекислоты. При физической нагрузке потребление O_2 и, соответственно, выделение CO_2 увеличивается в несколько раз. При этом повышение тканевого обмена обеспечивается не только пропорциональным увеличением потребления O_2 , возрастает также утилизация O_2 , в результате чего происходит более полное восстановление оксигемоглобина в тканях. Обеспечение организма нужным

количеством O_2 и выведением CO_2 возможно лишь при условии нормального течения и координированного изменения ряда последовательных актов.

У человека дыхание осуществляется благодаря ряду последовательных процессов: 1) обмен газов между средой и легкими, что обычно обозначают как «легочную вентиляцию»; 2) обмен газов между альвеолами легких и кровью (легочное дыхание); 3) обмен газов между кровью и тканями. Наконец, газы переходят внутри ткани к местам потребления (для O_2) и от мест образования (для CO_2) (клеточное дыхание). Перемещение воздуха в легкие и из них требует совершения работы. Для того, чтобы воздух вошел в легкие, должны быть преодолены силы трех типов, а именно: 1) эластическое сопротивление; 2) сопротивление воздушного потока в трахеобронхиальном дереве и 3) сопротивление неэластичных тканей, например, ребер.

Расширение легких обусловлено увеличением объема грудной клетки. Если давление снаружи становится выше атмосферного, из легких выходит лишь небольшое количество воздуха, так как мелкие воздухоносные пути спадаются, задерживая его в альвеолах. С возрастом, а также при некоторых легочных заболеваниях такое закрытие дыхательных путей происходит при большем объеме легких.

Пищеварительный аппарат своим назначением имеет принятие пищи извне, механическую и химическую ее обработку и выведение во внешнюю среду неиспользованных пищевых остатков. Конечным результатом этого процесса является перевод пищевых веществ в растворимое состояние и всасывание их в кровь, посредством которой они доставляются живым тканям.

Пищеварительный аппарат можно рассматривать как своего рода трубку (общей длиной 10—14 м), начинающуюся краниально — ротовой щелью и заканчивающуюся каудально — задним проходом. У человека различают: полость рта, глотку, пищевод, желудок, тонкую и толстую кишку. Последние четыре отдела входят в понятие пищевого канала.

Стенки пищевого канала на всем протяжении состоят из трех оболочек:

слизистой, обращенной в просвет канала; серозной, покрывающей органы снаружи; и мышечной.

Основными функциями пищеварительного аппарата являются секреторная, моторная и всасывательная.

Опорно-двигательный аппарат подразделяют на *пассивный* (скелет и его соединения) и *активный* (мышцы) компоненты.

Под скелетом вообще понимают комплекс более или менее плотных образований, имеющих в жизни организма преимущественно механическое значение. Вокруг частей скелета человека группируются мягкие ткани и органы; этим объясняется соответствие между формой скелета и формой всего тела.

Скелет человека выполняет локомоторную функцию. Пассивная часть аппарата движения включает в себя кости и их соединения. Механические функции скелета способны обеспечивать опору, защиту и движение. Опорная функция заключается в прикрепления к скелету мышц, связок и сухожилий. Под защитой понимают ограждения внутренних органов от механических повреждений. Движение осуществляется благодаря наличию костных рычагов, приводимых в действие мышцами.

То, что воспринимается зрением, есть результат взаимодействия сенсорных и двигательных механизмов глаза и ЦНС, поскольку как произвольные, так и непроизвольные движения глаз, головы и тела заставляют изображение окружающего мира на сетчатке смещаться каждые 200—600 мс. Наш мозг создает целостную и непрерывную картину окружающего из последовательности дискретных изображений на сетчатке, которые слегка различны в левом и правом глазах (по законам геометрической оптики) и измеряются от одного момента фиксации взгляда к другому. Несмотря на смещение этих изображений, мы видим неподвижные предметы именно неподвижными, расположенными под одними и теми же углами к нам, т. е. в устойчивой системе координат.

В современном спорте, в спортивной травматологии для изучения

биомеханических особенностей ОДА широко используются законы биомеханики.

Биомеханика изучает законы положения тела человека в норме и патологии при стоянии, сидении, беге, ходьбе (осанку, расположение центра тяжести, определение площади опоры, способы замыкания суставов и характер приспособительных процессов для удержания центра тяжести в пределах площади опоры при различной патологии костей и суставов); принципы выбора лечебных (профилактических) мероприятий с учетом биомеханического единства ОДА.

Одним из факторов, приводящих к заболеваниям тканей опорно-двигательного аппарата (ОДА), являются интенсивные, длительные физические нагрузки, выполняемые человеком (спортсменом) в неправильном исходном положении, т. е. с нарушениями биомеханики движений. Эти нарушения ведут к изменению метаболизма мышц, локальному утомлению, возникновению мышечного дисбаланса с последующим возникновением заболеваний и травм ОДА.

Особенно это важно знать тренеру, инструктору (методисту) лечебной физкультуры и реабилитационного центра, когда упражнения выполняются с нагрузками на позвоночник и суставы. Такие нагрузки в дальнейшем приводят к возникновению остеохондроза позвоночника, артрозу суставов и другим заболеваниям тканей ОДА.

Лекция 7. Биомеханические особенности моторики человека

План:

1. Моторика как совокупность осуществленной двигательной активности.
2. Типы спортивной двигательной активности.
3. Моторные проявления как индикатор моторности - совокупности двигательных возможностей.
4. Качественно особые базовые стороны моторности.

5. Концепция физических качеств.

6. Концепция моторных функциональных качеств.

7. Концепция двигательных качеств.

Моторикой принято называть совокупность двигательных возможностей. Опираясь на законы словообразования русского языка, совокупность двигательных возможностей следует называть моторностью, моторикой же логично называть осуществленную в течение рассматриваемого отрезка времени двигательную активность в ее совокупности. Можно говорить как о сторонах моторики, так и о сторонах моторности. Под сторонами подразумеваются содержательно (качественно) особые, не проникающие друг в друга свойства объекта.

Анализ моторики необходим для практики спорта в форме анализа лежащих в ее основе не только техники и тактики как схем построения двигательной активности и актуализации этих схем (то есть реализации их в соответствии с реальными текущими условиями, моделируемыми ситуацией), но и технологии как схемы “внутреннего действия” и ее актуализации.

Спортивная двигательная активность разнообразна, что, в частности, выражено в существовании различных типов видов спорта. Следует различать спортивные упражнения различного двигательного характера. 1) Циклическое упражнение — в нем многократно повторяется (без принципиальных изменений) некоторая система телодвижений, являющаяся основой выполнения этого упражнения. 2) Силовые упражнения — упражнения, главные трудность и результативность которых определяются способностью развить высокое напряжение мышц. 3) Равновесия — упражнения, главные трудность и результативность которых определяются способностью сохранить устойчивость своего тела. 4) Броски и метания — упражнения, целенаправленные на возможно более далекое или точное перемещение броском или ударом (рукой, ногой) спортивного снаряда (в том числе мяча). 5) Единоборства — упражнения в преодолении противника с

выбором двигательных действий и их техники в соответствии с ситуацией. 6) Упражнения с целевой кинематикой — упражнения, результативность которых определяется степенью соответствия выполняемой системы движений заданной их схеме.

Можно говорить о сторонах моторики: в осуществленной двигательной активности можно рассматривать: *величину механической (физической) нагрузки*, то есть ее объем и интенсивность; *величину физиологической (“внутренней”) нагрузки*, определяемую величиной физиологических сдвигов, то есть влияния на организм; *координационную трудность*; *экспрессивность*; *тренировочный эффект*; *спортивный результат*; *тип двигательной активности* (см. выше); *степень разносторонности*. Анализ моторики требует рассмотрения ее сторон.

Не менее важно рассматривать стороны моторности. Уже более 50 лет существует концепция физических качеств как *качественно особых базовых сторон* моторности. Качеств этих было определено 5: сила, быстрота, выносливость, гибкость, ловкость. По определению каждое измеряется свойственной ему единицей измерения. Уже по одному этому (нельзя измерить) ловкость не вписывается в концепцию и не может считаться физическим качеством. К тому же очевидно: то, что подразумевают под ловкостью, зависит от уровней силы, быстроты, реактивности, гибкости, особенностей телосложения, а также в еще большей степени от наличия нужных умений. В разных случаях ловкость требует разных двигательных возможностей. Так что уровень ловкости — это специфичный максимальный уровень *проявлений* моторности, а не характеристика конкретной ее *стороны*. Таким образом, в существующей концепции остаются 4 физических качества, и в отношении каждого из них есть проблемы.

1. Если рассматривать силу как сторону моторности, то нужно различать абсолютную и относительную (на 1 кг веса) силу. То есть, должны рассматриваться 2 соответствующих качества, а не одно. То же следует отнести к выносливости: гребцу нужна абсолютная выносливость, а

легкоатлету — относительная (на 1 кг веса). Причем выносливость вообще нельзя считать физическим качеством, поскольку результат ее измерения всегда зависит от уровня мотивации, волевых качеств, специальной технической подготовленности объекта, и потому физическим качеством следует считать работоспособность, определяемую более или менее объективно по физиологическим сдвигам в ответ на нормированную работу.

2. При определении силы и гибкости по определению нужно выбрать основные группы мышц или, соответственно, суставы, и присвоить им весовые коэффициенты, что делает результат в высшей степени субъективным.

3. Приходится говорить не только об абсолютной и относительной работоспособности, но, по меньшей мере, и об аэробной и анаэробной, то есть о 4 физических качествах.

4. В “официальной” концепции физическое качество “быстрота” неправомерно и неэффективно объединяет в себе 3 разных физических качества: “собственно быстроту” как способность ускорять быстрое суставное движение, “резкость” как меру способности быстро напрягать мышцы, “реактивность” как меру быстроты реакции.

5. Целесообразно считать еще одним физическим качеством прочность опорно-двигательного аппарата: травмы один из главных ограничителей двигательного совершенствования.

Представляется логичной замена концепции физических качеств концепцией моторных функциональных качеств (см. табл.).

Моторные функциональные качества			
Соматические	Соматомоторные	Психосоматомоторные	Психомоторные
Прочность	Абсолютная сила	Реактивность	Сенсорность
Гибкость	Относительная сила	Меткость	Двигательная память
Длиннотная адекватность	Быстрота	Координированность	
	Резкость		Решительность
	Абсолютная аэробная работоспособность		
	Относительная аэробная		

	работоспособность		
	Абсолютная анаэробная работоспособность		
	Относительная анаэробная работоспособность		

В настоящее время термином “двигательные качества” дублируют термин “физические качества”. Представляется целесообразным ликвидировать это дублирование и термином “двигательные качества” обозначать *структурно особые максимальные базовые проявления моторности*. Имеются в виду максимальные проявления прыгучести отталкиванием одной и двумя ногами, с места и с темпа, различные по структуре удары, сохранение устойчивости своего тела на одной и на двух ногах, на месте и после быстрого перемещения тела, на подвижной и неподвижной опоре и т.д. Необходимо отметить, что и в физическом воспитании, и в спорте непосредственное значение имеют именно двигательные качества, а физические либо моторные функциональные качества развивают только для того, чтобы повысить двигательные качества.

Следует различать общие и целевые (для решения конкретных задач) моторные функциональные возможности. Целевые моторные функциональные возможности должны не просто соответствовать целевому функциональному запросу двигательного задания, но в нужной мере превосходя его, чтобы за счет функциональной избыточности по мере необходимости компенсировать двигательные промахи. Большое значение имеют латеральные предпочтения: как связанные с право- и леворукостью, так и основанные на всём комплексе ранее сформированных двигательных навыков и умений: спортивных и бытовых.

Лекция 8. Анализ стационарных спортивных упражнений и локомоций

План:

1. Сохранение стационарной позы устойчивости своего тела.

2. Сохранение стационарной динамической устойчивости своего тела на неподвижной и подвижной опоре.

3. Силовые упражнения статического, парастатического и динамического характера.

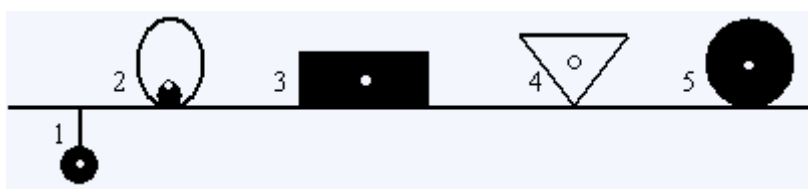
4. Спортивные метания.

5. Бросковые и ударные действия с мячом.

6. Локомоции с техническими средствами передвижения.

7. Естественные локомоции (циклические и ациклические).

Существует представление о том, что сохранение устойчивости своего тела человек осуществляет в соответствии с моделью устойчивости твердого тела (см. рис.). Здесь 1 и 2 — модели абсолютной устойчивости (равновесия), 3 —



ограниченной устойчивости (ограниченно устойчивого равновесия), 4 — отсутствия устойчивости (неустойчивого равновесия), 5 — безразличной устойчивости (безразличного равновесия). Конечно, имеется в виду позное (без изменения или с медленными изменениями позы) сохранение устойчивости. Однако такое моделирование неадекватно, поскольку почти во всех случаях человек стоит на “точке” или на “оси” в базовом суставе (суставах). Поэтому была разработана функциональная концепция сохранения устойчивости своего тела. Ее сущность в том, что устойчивость поддерживается напряжением мышц, момент силы тяги относительно оси сустава (суставов) которых уравнивает момент силы тяжести тела относительно той же оси. Основные категории концепции: поле устойчивости, рабочая точка, удобные зона и точка, надежные зона и точка.

Динамическое сохранение устойчивости на неподвижной опоре построено на законах сохранения импульса и кинетического момента: быстрые движения звеньями тела ведут к противоположно направленным

поступательным и вращательным движениям всего остального тела. Если опора получает ускорение, устойчивость тела нарушается, и его нужно компенсировать опорными реакциями (изменение импульса) или быстрыми телодвижениями (действие закона сохранения кинетического момента). Человек может сам менять место опоры, меняя этим плечо силы тяжести тела (при этом возможно превращение его из опрокидывающего в восстанавливающий).

Силовыми называют упражнения, главная трудность которых заключается в необходимости развить высокое напряжение определенных групп мышц. Сопротивлением могут служить: активное воздействие противника, вес снаряда или тела партнера (противника), вес собственного тела, силы инерции ускоряемы или силы упругости деформируемых тел. Наибольшую силу можно развить в уступающих телодвижениях, в статике она меньше, а чем быстрее преодолевающее телодвижение — тем меньшую силу можно развить. Парастатическим называются медленные преодолевающие либо уступающие телодвижения, при выполнении которых можно развить силу, не очень отличающуюся по величине той, которую можно развить в изометрическом (“статическом”, удерживающем) режиме работы.

Все спортивные метания состоят из 3 частей: 1) “разбег”, то есть сообщение скорости всему телу метателя, а не только тем его звеньям, которые участвуют в разгоне снаряда после остановки ног; 2) “финальное усилие” — направленные на разгон снаряда телодвижения после остановки ног и до выпуска снаряда; 3) остановка тела после выпуска снаряда, чтобы не переступить дозволенную границу. Разбег осуществляется обычным бегом, скачком или вращением тела вокруг продольной оси на 360^0 (ядро), вращением тела вокруг его вертикальной оси на 360^0 (диск) или $1080\text{--}1440^0$ (молот). Различают “тяжелые” снаряды: ядро и молот, траектория которых близка к параболической (сопротивление среды пренебрежимо мало), и планирующие: диск и копье, на траекторию которых значительно влияет

подъемная сила (часть сопротивления воздуха). Чтобы препятствовать изменению ориентации планирующих снарядов относительно потока воздуха, им в последний момент выпуска сообщают быстрое вращение. Имея целью максимальную дальность полёта снаряда, ему стараются сообщить как можно большую скорость.

Другой характер носят бросковые и ударные действия с мячом (воланом, мячиком, шайбой). Они должны быть точными как по месту и времени встречи с мишенью, так нередко и по траектории полёта. Мяч бросают в баскетболе и в бейсболе, иногда в других играх. По мячу ударяют рукой (волейбол), ногой (футбол), клюшкой (русский и канадский хоккей), ракеткой (теннис, настольный теннис, бадминтон), битой (бейсбол). В ряде случаев стремятся придать снаряду максимально возможную скорость. Техника бросков мяча разнообразна в связи с различным его весом и решаемыми задачами. Еще более разнообразна техника ударов по мячу (волану, шайбе): удары рукой, ногой, ракеткой, клюшкой, битой; мячи разные, волан и шайба отличаются от мячей. В работе с мячами, особенно малыми, огромное значение имеет направление и скорость их вращения: это меняет не только траекторию их полёта (эффект Магнуса), но и, что еще важнее, траекторию отскока.

Локомоциями называют двигательные действия, в которых перемещение тела в пространстве является целевым. В одних локомоциях, осуществляемых на технических средствах, главная задача — управление этим средством: автомобиль, карт, мотоцикл, дельтоплан, моторная лодка (а к “техническим средствам” можно условно причислить и лошадь) и т.д.; в других необходимо к тому же прилагать немалые усилия и проявлять высокую координацию движений (горнолыжный и воднолыжный спорт, экстремальные виды (на роликовых коньках, на велосипеде, серфинг и др.); в третьих видах локомоций приходится передвигаться за счет собственных усилий, это циклические виды спорта (лыжный, велосипедный,

конькобежный, гребной) или ациклические (прыжки с шестом, прыжки на лыжах с трамплина).

В естественных локомоциях роль приспособлений непринципиальна (ходьба, бег, плавание, прыжки в длину и тройной, прыжки в высоту). Первые 3 из перечисленных относятся к циклическим локомоциям, последние 3 — к ациклическим. В циклических локомоциях произведение средней длины шага на частоту шагов дает скорость. Эти параметры нужно оптимизировать, чтобы добиться наилучшего спортивного результата. Если не считать спринт, во всех циклических локомоциях главное требование — к выносливости.

Лекция 9. Анализ упражнений с целевой кинематикой. Общие основы биомеханического анализа спортивных упражнений

План:

1. Анализ вращательных движений тела в безопорном состоянии.
2. Анализ вращательных движений тела в опорном состоянии.
3. Анализ двигательных действий с целевой кинематикой.
4. Конструирование техники двигательных действий с целевой кинематикой.
5. Общие основы анализа техники спортивных двигательных действий и их актуализации.

Управление вращательным движением тела в безопорном состоянии осуществляется в соответствии с законом сохранения кинетического момента тремя способами. 1) Способ “встречные движения”: поворот (суставным движением) одного звена тела вызывает поворот в обратном направлении всего остального тела. 2) При наличии у тела кинетического момента изменение момента инерции тела (изменением его конфигурации): уменьшение момента инерции влечет за собой пропорциональное увеличение его угловой скорости, увеличение момента инерции — уменьшение угловой скорости. 3) При наличии у тела кинетического момента выведение из

плоскости вращения одной из главных осей инерции тела (“встречными движениями”): кинетический момент разлагается на компоненты-проекции и возникает вращение вокруг 3 осей.

Вращение тела в опорном состоянии осуществляется как в соответствии с законом сохранения кинетического момента, так и воздействием вращающих моментов реакции опоры. Реакция опоры возникает как ответ на механическое воздействие на опору в результате изменения конфигурации тела или действия его силы тяжести.

В целом ряде видов спорта (спортивная и художественная гимнастика, акробатика, спортивные танцы и акробатический рок-н-ролл, прыжки в воду и на батуте, фигурное катание на коньках и фигурное плавание, фристайл) результативность определяется соответствием кинематики поз, телодвижений и движений заданным схемам, то есть целью является соответствие этим схемам. В этих видах спорта нет противоборства, не ставится задача максимальных проявлений своих двигательных возможностей. Вся динамика действий адаптирована к воспроизведению формы, ритма и темпа системы движений в соответствии с заданной их схемой (обычно канонизированной): спортсмен деятельностно, практически-двигательно решает обратную (вторую) задачу механики.

В упражнениях с целевой кинематикой широко представлены действия, основанные на законах сохранения импульса и кинетического момента — в опорном и безопорном состояниях. Но в первом обычно главную роль играют опорные взаимодействия, меняющие и импульс, и кинетический момент тела.

Виды спорта с целевой кинематикой богаты разнообразными упражнениями (элементами), разнообразие и новшества поощряются. Поэтому распространено конструирование новых и модифицированных элементов, а также новых их соединений. При соединении элементов их техника в нужной мере сочетательно деформируется. При конструировании элементов и соединений нужно учитывать механическую рациональность,

эстетические традиции и рациональность управленческую. Задача целесообразного сочетания этих трех сторон стоит не только при конструировании техники новых двигательных действий и их соединений, она еще более значима в процессе актуализации техники как новых, так и давно известных элементов и соединений.

Анализ техники (схемы системы телодвижений и движений) и анализ технологии (должных восприятий и образов, внутреннего действия) спортивных двигательных действий различаются принципиально: первый ориентирован в основном на механическую целесообразность, тогда как второй — в основном на сенсорику и управленческие потребности. Принципиально различаются также анализ техники и анализ ее актуализации: второй ориентирован на обнаружение, распознавание и поиск происхождения двигательных отклонений от намеченного схемой (если эти отклонения, по нашему мнению, влекут или должны повлечь за собой снижение спортивного результата, мы квалифицируем их в качестве спортивных двигательных ошибок). Чаще всего мы анализируем не сам процесс актуализации техники, а его схематическое отображение в памяти или на том или ином носителе — реализованную технику. Ее же анализируют и судьи, и сами спортсмены, хотя представления у них очень разные: различна их сенсорная база: судья, как и тренер, получает в основном зрительное представление, тогда как спортсмен, помимо них, вспоминает и проприцептивные, и вестибулярные, и кожные, и эмоциональные восприятия и образы, и материал для анализа у спортсмена и судей (тренеров) очень различный.

Анализ выполнения спортивных двигательных действий можно осуществлять по ходу этого действия (синхроспективно), когда оно завершено, то есть по памяти (ретроспективно), и проспективно, то есть экстраполируя развитие действия на будущее, представив себе, как оно будет протекать. Компоненты анализа: догматический (по безапелляционному знанию), аксиоматический (логические выводы на основе имеющегося

бесспорного знания), интуитивный (на основе аналогий, неполного знания, образных представлений), эвристический (строится на правдоподобных предположениях, рассуждениях, утверждениях). Анализ может быть индуктивным (ход рассуждений от частных к обобщениям) и дедуктивным (от общих положений и закономерностей к осмыслению и оцениванию деталей и их совокупностей). Анализ можно строить на детерминистской (считая зависимости функциональными) и вероятностной (считая зависимости вероятностными) основе.

В анализе спортивной двигательной активности должны быть и биомеханические, и деятельностно-психологические, и педагогические, и медицинские аспекты. Можно говорить и о модальных иерархических уровнях анализа спортивной двигательной активности (см. схему).

Биомеханика формирования и решения спортивных двигательных задач (меха-			
Биомеханика двигательных действий (механика – анатомия – фи-		ника – ана-	
Биомеханика тела и систем телодвижений и движений		зиология –	томия – фи-
Механика роботоподобной модели человека	(механика – анатомия – физиология)	психофизиология)	зиология – психология

Анализируя спортивные двигательные ошибки, необходимо не только осмыслить их и понять их последствия, но и понять, как эти последствия компенсировать, понять, каковы их причины и как эти причины ликвидировать.

Лекция 10. Биомеханические технологии формирования и совершенствования движений

План:

1. Человек и внешняя среда.
2. Внешняя система управления движениями спортсмена.
3. Тренажеры и тренировочные приспособления.
4. Биомеханические условия оптимизации свойств спортивного инвентаря и оборудования.

Взаимоотношения человека и внешней среды. Механика тела. Теория функциональных систем. Внешняя система управления движениями спортсмена. Подготовка спортсменов. Теории искусственной управляющей среды и предметной среды

Тренажеры и тренировочные приспособления. Технические средства в спорте. Тренировочные устройства. Тренировочные приспособления. Тренажер. Отличительные признаки технических средств тренажеров. Виды тренажеров.

Биомеханические условия оптимизации свойств спортивного инвентаря и оборудования. Оптимизация инвентаря и оборудования в видах спорта с существенным влиянием опорного взаимодействия на результат движения. Оптимизация инвентаря и оборудования в видах спорта с существенным влиянием на результат взаимодействия спортсмена со спортивным снарядом.

Практические занятия

Тема 2.5 Биомеханический контроль

План:

1. Тесты биомеханического контроля.
2. Измерения в биомеханике.
3. Системы комплексного контроля.
4. Характеристики двигательных действий.
5. Лабораторные и натуральные измерения.
6. Радиотелеметрия.
7. Биомеханические характеристики.
8. Технические средства и методики измерения.

9. Биомеханическая кинематография.
10. Видиоциклография.
11. Циклография. Динамометрия.
12. Гониометрия.
13. Метод магнитного резонанса.
14. Акселерометрия.
15. Спирография.
16. Ихнография.

Основы биомеханического контроля и биомеханические характеристики

Двигательное мастерство человека, его умение в любых условиях двигаться быстро, точно, красиво.

Зависит от уровня:

- физической,
- технической,
- тактической,
- психической,
- теоретической подготовленности.

Эти пять факторов культуры движения являются ведущими и в спорте, и в физическом воспитании школьников, и при занятиях массовыми формами физкультуры. Для совершенствования двигательного мастерства и даже для сохранения его на прежнем уровне необходим контроль за каждым из названных факторов.

Объектом биомеханического контроля служит моторика человека, т.е. двигательные (физические) качества и их проявления. Это значит, что в итоге биомеханического контроля мы получаем сведения:

1. о технике двигательных действий и тактике двигательной;
2. о выносливости, силе, быстроте, ловкости, гибкости, должный уровень которых является необходимым условием высокого технико-тактического мастерства.

В англоязычной литературе по физическому воспитанию принят более широкий перечень двигательных качеств, в том числе способность выполнять упражнения на равновесие, танцевальные упражнения и т.д.

Можно сказать еще проще. Биомеханический контроль дает ответы на три вопроса:

1. Что делает человек?
2. Насколько хорошо он делает это?
3. Благодаря чему он это делает?

Процедура биомеханического контроля соответствует следующей схеме:

КОНТРОЛЬ = ТЕСТИРОВАНИЕ + ОЦЕНИВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

(измерение) (измерение или тестирование)

БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Биомеханическими характеристиками называются показатели используемые для тактического описания и анализа двигательной деятельности.

Все биомеханические характеристики делятся на:

- Кинематические
- Динамические
- Энергетические

Кинематические характеризуют внешнюю картину двигательной деятельности. Динамические несут информацию о причинах изменения движения. Энергетические дают представления о механической производительности и экономичности. Биомеханические характеристики описывают поступательные и вращательные движения. Поступательным называется такое движение, при котором все точки тела перемещаются по одинаковым траекториям. При вращательном движении движущиеся точки тела перемещаются по круговым траекториям, центры которых лежат на оси вращения. Но в большинстве движений человека поступательный и вращательный компоненты присутствуют одновременно, такие движения

называются составными. Причем двигательный аппарат человека устроен так, что все движения (в том числе и поступательные) образуются из комбинаций вращательных движений в суставах.

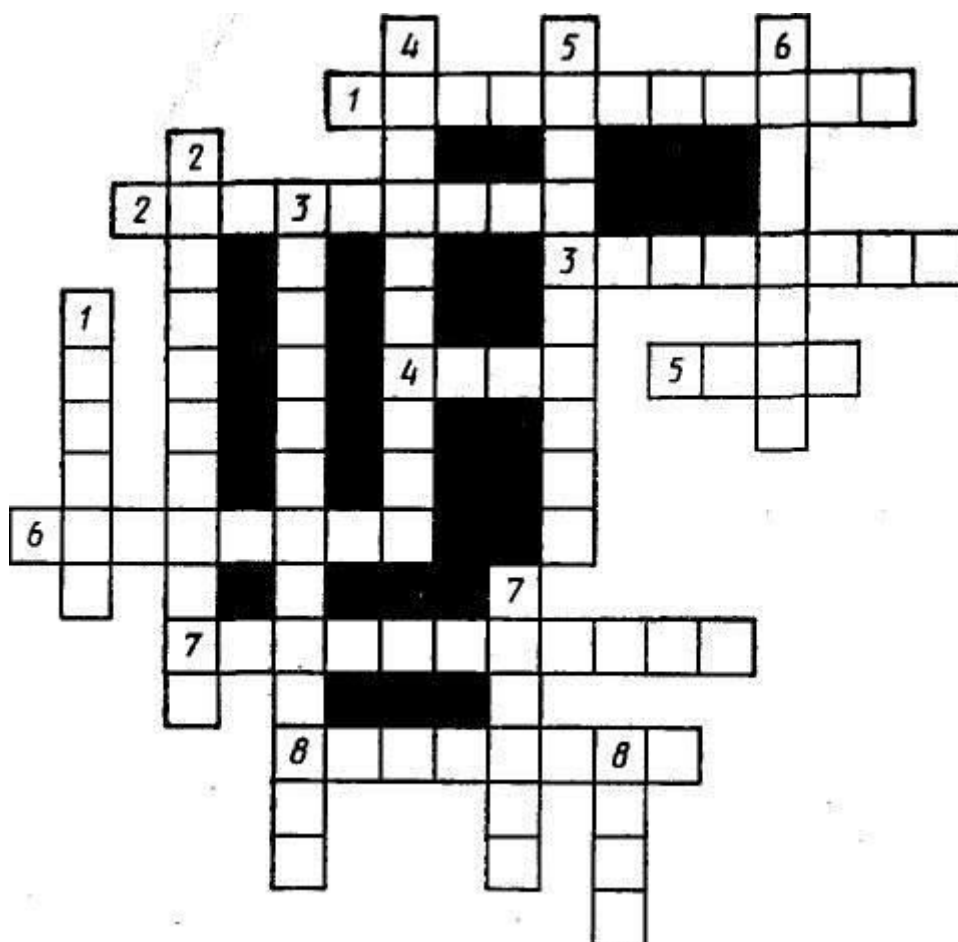
Биомеханические характеристики один из хрестоматийных вопросов биомеханики без свободного владения сведениями о биомеханических характеристиках также нельзя рассчитывать на успех в изучении и практическом применении биомеханики как невозможно читать книгу, не зная алфавита.

Задание к практическим занятиям

1. Выслушайте сообщения.
2. Ответьте на вопросы.

Контрольные вопросы

1. Какие существуют шкалы измерений? Расскажите об особенностях каждой шкалы.
2. Перечислите биомеханические характеристики. Расскажите о назначении каждой из них.
3. Перечислите показатели спортивно-технического мастерства.
4. Что вам известно о погрешностях измерения?
5. От каких показателей зависит качество теста? Расскажите о них.
6. Как форма шкалы педагогических оценок может повлиять на рост спортивных достижений?
7. Приведите примеры тестов, позволяющих оценить уровень развития двигательных качеств в вашем виде спорта.
8. Какие датчики биомеханических характеристик используются при биомеханическом контроле?
9. Как используются ЭВМ при проведении биомеханического контроля?
10. Решите кроссворд.



Кроссворд

По горизонтали: 1. Наука о двигательных возможностях и двигательной деятельности человека и животных. 2. Биомеханическая характеристика. 3. Работа за единицу времени. 4. Проба, испытание. 5. Соотношение длительностей фаз двигательного действия. 6. Объект биомеханического контроля. 7. Датчик для измерения силы. 8. Кинематическая характеристика.

По вертикали: 1. Единица измерения силы. 2. Показатель, характеризующий технико-тактическое мастерство. 3. Разновидность надежности теста. 4. Раздел биомеханики, изучающий внешнюю картину движений. 5. Измерение на расстоянии. 6. Двигательное качество, для тестирования которого используют гониометрические датчики. 7. Энергетическая характеристика движения. 8. Число движений в единицу времени.

Самостоятельная работа студентов

Тема 1.4. Воздействие физических факторов на человека

Самостоятельная работа обучающихся составление и заполнение сравнительных таблиц:

1. Радиационные воздействия (ионизирующие, радиоактивность). Основные виды радиоактивного излучения.
2. Акустические воздействия. Характеристика слухового ощущения, звуковые измерения. Действие шума на организм человека.

Тема 1.5. Медицинская биомеханика. Патологическая биомеханика

Самостоятельная работа обучающихся составление и заполнение сравнительных таблиц, ответ на проблемные вопросы, составление схем с описанием:

1. Биомеханика сердца и сосудов. Биомеханика дыхания.
2. Биомеханика пищеварительной системы. Биомеханика органов чувств.

Тема 2.4. Возрастная биомеханика

Самостоятельная работа обучающихся составление и заполнение сравнительных таблиц и рекомендаций по профилактике и коррекции морфофункциональных нарушений у детей и подростков. Возрастная биомеханика. Возрастные локомоции.

Примерные вопросы к зачету (проводится в форме письменной контрольной работы)

1. Какова значимость величины *предельной* скорости изменения силы тяги мышц для осуществления спортивных двигательных действий? Что такое “градиент силы”?
2. Как зависят предельные быстрота напряжения, скорость сокращения и сила тяги мышцы (группы мышц) от величины механического сопротивления движению?
3. Что такое баллистические движения, возвратные движения, каковы их особенности? Примеры и пояснения.

4. В чем сущность механизма эффекта маховых движений при отталкивании? Механизма эффекта быстрого растяжения мышцы перед целевым движением, производимым ее сокращением?
5. Что такое простые и сложные сенсомоторные реакции? Каково значение их быстроты в спортивной двигательной активности?
6. Какие механизмы обеспечивают двигательную работоспособность? В чем их сущность? В чем различие между двигательной выносливостью и работоспособностью? Как их измеряют?
7. Каковы механизмы управления вращательными движениями тела в безопорном состоянии? Примеры и пояснения.
8. Каковы механизмы управления вращательными движениями тела “от опоры”? Примеры и пояснения.
9. Как осуществляется позное стационарное (без перемены позы и места опоры) сохранение устойчивости своего тела?
10. Как осуществляется динамическое стационарное сохранение устойчивости своего тела?
11. Как осуществляется нестационарное (с переменой мест опоры) сохранение устойчивости своего тела?
12. Как взаимодействуют звенья тела (подвижные, неподвижные) при движениях?
13. В чем особенности систем циклических двигательных действий?
14. Каковы особенности систем ациклических двигательных действий?
15. Каковы содержание и значение экономизации спортивных двигательных действий, ее основные пути? Примеры и пояснения.
16. Каковы содержание проблемы надежности спортивной двигательной активности, пути ее повышения, соотношение надежности, стабильности и приспособительной вариативности осуществления спортивных двигательных действий?
17. Чем объясняется различие направления силового воздействия человека (на опору, на другие тела) и направление ускорения его тела или тел, на

которые он действует? Почему различны направления силового воздействия и скорости этих тел?

18. Что такое действительная (истинная) и мнимая (фиктивная) сила инерции тела?

19. Почему различаются сила тяги группы мышц, инициирующая конкретное телодвижение, и сила, проявляемая в рабочей точке?

20. Как меняется действие приложенной к конкретному телу силы при переносе ее параллельно самой себе в другую точку приложения (“параллельный перенос силы”)?

21. Что такое сложное (составное), абсолютное, переносное и относительное движения? Абсолютная, переносная и относительная скорость, ускорение?

22. Что такое биомеханические (биокинематические и биодинамические) цепи? Что такое число степеней свободы движений в суставе, в биокинематической цепи?

23. Каковы особенности полета “легких” снарядов (значение формы снаряда, действие подъемной силы, вращения, ветра)?

24. Как сказывается телосложение человека на его моторике? Что такое моторное поле?

25. Каковы возрастные и половые особенности моторики? Какова возрастная динамика моторики? Что такое моторный (двигательный) возраст, моторная акселерация и ретардация?

26. Каковы роль обучения и созревания в онтогенезе моторики детей? Что такое латеральные предпочтения, что лежит в их основе? Что такое двигательные предпочтения?

27. Что такое и каковы основные характеристики спортивно-технического арсенала спортсмена?

28. Каковы критерии эффективности техники двигательного действия? Поясните.

29. Каковы основные принципы и механизмы управления человеком своими телодвижениями и движениями, их системами? Что такое регуляция движений?

30. Какие существуют интерпретации понятий “двигательный навык” и “двигательное умение”? Проведите их критическое сравнение.

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акумулы
Колледж

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов
специальности 49.02.01 Физическая культура
ОП.11 Теория и история физической культуры

Разработал: А.О. Аллагулов,
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акумулы

№	Тема	Кол-во часов	Вид работы	Инструктаж	Форма контроля
1	2	3	4	5	6
1	Тема 1.3. История международного и олимпийского движения	2	Семинарское занятие «История международного и олимпийского движения»	Предпосылки зарождения, этапы развития МОК, Олимпийская атрибутика, Программа летних и зимних игр нашего времени	Фронтальный опрос
2	Тема 2.5. Методы формирования физической культуры и личности	2	Определить виды нагрузок, типы и интервалы отдыха и собственных тренировок	Составить таблицу с названиями нагрузки и дать им характеристику. Указать способы и методические приемы регулирования параметров нагрузки на уроке ФК	Фронтальный опрос
3	Тема 2.8. Теоретико-практические основы развития физических качеств	2	Протестировать физические качества	Протестировать по тестам физическую подготовленность	Результаты тесты физических качеств

Литература

Голощапов, Б. Р. История физической культуры и спорта [Текст] : учеб. для студентов учреждений высш. образования / Борис Романович ; Б. Р. Голощапов. - 11-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Академия, 2015. - 320 с. : ил. - (Высшее образование. Педагогическое образование) (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 309-311. - ISBN 978-5-4468-1781-8 : 700.00.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акумлы
Колледж

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов
специальности 49.02.01 Физическая культура
МДК 03.01 Теоретические и прикладные аспекты методической работы
учителя физической культуры

Разработал: З.В. Гущина, А.Р. Мукадасова,
преподаватели Колледжа БГПУ им.М.Акумлы

Требования к результатам освоения междисциплинарного курса: В результате
изучения обучающийся должен:

иметь практический опыт:

- анализа учебно-методических комплектов, разработки учебно-методических материалов (рабочих программ, учебно-тематических планов) на основе образовательных стандартов и примерных программ с учетом вида образовательного учреждения, особенностей класса/группы и отдельных обучающихся;
- изучения и анализа педагогической и методической литературы по проблемам физической культуры, подготовки и презентации отчетов, рефератов, докладов;
- оформления портфолио педагогических достижений;
- презентации педагогических разработок в виде отчетов, рефератов, выступлений;
- участия в исследовательской и проектной деятельности в области физического воспитания;

уметь:

- анализировать образовательные стандарты и примерные программы;
- определять цели и задачи, планировать физическое воспитание обучающихся в образовательном учреждении;
- осуществлять планирование с учетом возрастно-половых, морфофункциональных и индивидуально-психологических особенностей обучающихся, уровня и физической подготовленности;
- определять педагогические проблемы методического характера и находить способы их решения;
- адаптировать имеющиеся методические разработки;
- готовить и оформлять отчеты, рефераты, конспекты;
- с помощью руководителя определять цели, задачи, планировать исследовательскую и проектную деятельность в области физического воспитания детей, подростков и молодежи;
- использовать методы и методики педагогического исследования и проектирования, подобранные совместно с руководителем;
- оформлять результаты исследовательской и проектной работы;
- определять пути самосовершенствования педагогического мастерства; знать:
- теоретические основы методической деятельности в области физического воспитания детей, подростков и молодежи;
- теоретические основы, методику планирования физического воспитания и требования к оформлению соответствующей документации;
- особенности современных подходов и педагогических технологий физического воспитания;
- концептуальные основы и содержание примерных программ по физической культуре;
- педагогические, гигиенические, специальные требования к созданию предметно- развивающей среды физического воспитания;
- источники, способы обобщения, представления и распространения педагогического опыта;
- логику подготовки и требования к устному выступлению, отчету, реферированию, конспектированию;
- основы организации опытно-экспериментальной работы в сфере образования.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Тема 1.1. Выбор учебно-методического комплекта, разработка учебно-методического материала (рабочие программы, учебно-тематические планы) на основе общеобразовательного стандарта и примерных программ с учетом вида образовательного учреждения, особенностей класса\группы и отдельных обучающихся

Вид работы

- 1 Разработка учебно-методических материалов (рабочих программ, учебно-тематических планов) на основе образовательных стандартов и примерных программ с учетом вида

образовательного учреждения, особенностей класса/группы и отдельных обучающихся.

- 2 Разработка технологической карты урока и составление плана-конспекта занятия по

ФК.

- 3 Проведение учебных занятий по ФК (по разработанным программам, планам).

Форма контроля: рабочая программ по Физической культуре для_____класса (индивидуально), учебно-тематические планы для_____класса (индивидуально); технологические карты урока по Физической культуре для_класса (индивидуально), плана-конспекта занятия по Физической культуре для_____класса (индивидуально); самоанализ учебных занятий по Физической культуре.

Тема 1.2. Систематизация и оценивание педагогического опыта и образовательных технологий в области физической культуры на основе изучения профессиональной литературы, самоанализа и анализа деятельности других педагогов.

Вид работы

- 1 Анализ учебно-методических комплектов, разработки учебно-методических материалов (своих и одноклассников), на основе образовательных стандартов и примерных программ.

- 2 Проведение учебных занятий по ФК (по разработанным программам, планам).

Форма контроля: анализ учебно-методических комплектов (одноклассников), анализ учебных занятий по Физической культуре.

Тема 2.1. Участие в исследовательской и проектной деятельности в области физического воспитания

Вид работы

- 1 Планирование работы по методическому обеспечению процесса физического воспитания.

- 2 Информационные технологии в обеспечении научной и методической деятельности.

Форма контроля: план подготовки к занятию по Физической культуре для_ _____класса (индивидуально); презентация плана урока физической культуре; сообщения по теме

«Информационные технологии на уроке ФК»

Тема 2.2. Оформление педагогических разработок в виде отчетов, рефератов, выступлений

Вид работы

- 1 Виды научно-методической работы в области физической культуры и спорта.

Метод

проектов.

- 2 Планирование выступлений на конференциях, семинарах, защите

- квалификационной
работы и др.
- 3 Подготовка научной и методической работы по профилю в виде реферат, групповые презентации, практико-ориентированного проекта по проблеме.
- 4 Авторские наработки: авторские программы, педагогические технологии, система уроков по проблеме, обобщение опыта по проблеме и т.д.
Педагогическое исследование по проблеме.

Форма контроля: проект в области физической культуры и спорта.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Раздел 1. Технология разработки документов планирования по физическому воспитанию

Систематическая проработка конспектов занятий, работа с литературой.

Подготовка к практическим занятиям, оформление практических занятий, отчетов и подготовка к их защите.

Тематика самостоятельной работы:

1. Наука, ее функции, роль в обществе, в физической культуре и спорте.
1. Роль и место научной и методической деятельности в сфере физической культуры и спорта.
2. Научно-методическая деятельность в процессе профессионального физкультурного образования.
3. Проблематика научных исследований по общим основам теории и методики физического воспитания.
4. Проблематика научных исследований.
5. Виды методических работ и их характеристика.

Формы контроля: выступление на семинарском занятии по вопросам плана, практические занятия.

Раздел 2. Исследовательская деятельность в области физического воспитания.

Виды исследовательских работ, формы их представления и оформления

Тематика самостоятельной работы:

1. Учебники, учебные пособия, монографии. Основные характеристики.
2. Изобретения и рационализаторские предложения.
3. Критерии наиболее часто используемые для вычисления достоверности различий.
4. Параметрические и непараметрические критерии. Корреляция.
5. Критерии качества научно-методических работ.
6. Теоретическая и практическая значимость исследований.
7. Оценка результатов научной и методической деятельности, внедрение в практику. Формы контроля: выступление на семинарском занятии по вопросам плана, практические занятия.

ПЛАН ЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1.1. Выбор учебно-методического комплекта, разработка учебно-методического материала (рабочие программы, учебно-тематические планы) на основе общеобразовательного стандарта и примерных программ с учетом вида образовательного учреждения, особенностей класса\группы и отдельных обучающихся

Содержание

- 1 Методическая деятельность в области физического воспитания детей, подростков и молодежи.
- 2 Анализ образовательных стандартов и примерных программ.
- 3 Концептуальные основы и содержание примерных программ по физической культуре.

- 4 Педагогические проблемы методического характера.
- 5 Теоретические основы, методика планирования физического воспитания и требования к оформлению соответствующей документации.
- 6 Определение цели и задач, планирование физического воспитания обучающихся в образовательном учреждении.
- 7 Планирование занятий с учетом возрастно-половых, морфофункциональных и индивидуально-психологических особенностей обучающихся, уровня и физической подготовленности.
- 8 Создание предметно-развивающей среды физического воспитания с учетом педагогических, гигиенических и других (специальных) требований.

Тема 1.2. Систематизация и оценивание педагогического опыта и образовательных технологий в области физической культуры на основе изучения профессиональной литературы, самоанализа и анализа деятельности других педагогов.

Содержание

- 1 Педагогические технологии и подходы в области физического воспитания.
- 2 Изучение и анализ педагогической и методической литературы по проблемам физической культуры.
Особенности современных подходов и педагогических технологий физического воспитания.
- 3 Определение педагогических проблем методического характера, способы их решения.
- 4 Адаптация имеющихся методических разработок.
Пути самосовершенствования педагогического мастерства.
- 5 Источники, способы обобщения, представления и распространения педагогического опыта.

Тема 2.1. Участие в исследовательской и проектной деятельности в области физического воспитания

Содержание

- 1 Определение целей, задач, планирование исследовательской и проектной деятельности
в области физического воспитания детей, подростков и молодежи.
- 2 Использование методов и методик педагогического исследования и проектирования.
- 3 Логика подготовки и требования к устному выступлению, реферированию, конспектированию.
- 4 Изучение и анализ методической литературы по проблемам физической культуры,
подготовка и презентация отчетов, рефератов, докладов.
- 5 Презентация педагогических разработок в виде отчетов, рефератов, выступлений.

Тема 2.2. Оформление педагогических разработок в виде отчетов, рефератов, выступлений

Содержание

- 1 Подготовка и оформление научной и методической работы: отчетов, рефератов,
конспектов. Оформление портфолио педагогических достижений.

ПРИМЕРНЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Базовая физическая культура преимущественно ориентирована на обеспечение ...

1. физической подготовленности человека к жизни
2. подготовки к профессиональной деятельности
3. восстановления организма после заболеваний, травм, переутомления
4. подготовки к спортивной деятельности.

2. В соответствии с Единым квалификационным справочником по должностям работников образования, учитель осуществляет контрольно-оценочную деятельность с использованием:

1. электронного журнала
2. электронного дневника
3. электронных форм учебной документации
4. все ответы верны.

3. Определенные способы педагогического воздействия на занимающихся физической культурой и спортом или взаимодействия с ними в целях формирования и развития у них качеств, необходимых для успешного выполнения социальных ролей и достижения личностно значимых целей, называются:

1. средствами воспитания;
2. приемами воспитания;
3. правилами воспитания;
4. методами воспитания.

4. Вид воспитания, специфическим содержанием которого являются обучение движениям, воспитание физических качеств, овладение специальными физкультурными знаниями и формирование осознанной потребности в физкультурных занятиях, называется:

1. физической культурой;
2. физической подготовкой;
3. физическим воспитанием;
4. физическим образованием.

5. Чем определяется направленность профессионально-прикладной физической культуры (ППФК)?

1. необходимостью военно-прикладной подготовки молодых людей к предстоящей службе в армии;
2. потребностью общества в специальной подготовке человека к конкретной профессиональной деятельности;
3. необходимостью социальной адаптации индивида в обществе;
4. выработкой определенных стереотипов выполнения упражнений.

6. Умение планировать собственную деятельность в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации относится к:

1. регулятивным действиям;
2. коммуникативным действиям;
3. познавательным действиям;
4. личностным действиям.

7. Поставить в соответствие форме обучения ее характеристику:

1. фронтальная;	А. взаимодействие педагога с классом на основе разделения труда и принципа индивидуальной ответственности каждого за общий результат;
2. коллективная;	Б. взаимодействие учителя с одним учеником;
3. групповая;	В. работа педагога со всем классом в едином темпе с общими задачами;
4. индивидуальная	Г. организация познавательной совместной деятельности нескольких школьников.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акумоллы
Колледж

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по выполнению курсовой работы студентами
специальности 49.02.01 Физическая культура

Разработал: Т.А. Ложкин,
преподаватели Колледжа БГПУ им.М.Акумоллы

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Курсовая работа является одним из этапов самостоятельной научно-исследовательской работы студентов, обучающихся по специальности 49.02.01 «Физическая культура». Научно-методическое руководство предназначено по написанию студентами курсовых работ по следующим ПМ: «Преподавание физической культуры по основным общеобразовательным программам» и «Организация и проведение внеурочной работы и занятий по программам дополнительного образования в области физической культуры»

В научно-исследовательской работе студент должен показать умение самостоятельно ставить задачи, определять варианты их решения, используя для этого адекватные методы исследования, анализировать полученные данные и обобщать их, делать выводы, оформлять текст и иллюстрации к нему.

Курсовая работа является одним из важнейших видов учебного процесса и выполняется студентом в соответствии с учебным планом в пределах часов, отводимых на изучение дисциплин, по которым предусмотрено ее выполнение. Задачи курсовой работы:

- закрепить, углубить и расширить теоретические знания; овладеть навыками самостоятельной работы;
- выработать умения формулировать суждения и выводы, логически последовательно и доказательно их излагать;
- выработать умение публичной защиты;
- подготовиться к более сложной задаче - выполнению дипломной работы.

Курсовые работы могут быть: *теоретическими* (реферативными), выполненными на основе анализа и обобщения литературных данных по выбранной теме; *эмпирическими*, выполненными на основе изучения и обобщения передового опыта педагогов-новаторов в области физической культуры и спорта; *конструкторскими*, связанными с изобретательской работой студентов и представляющими техническое описание, обоснование и назначение новых конструкций, тренажеров, программ для компьютеров и т.п.; *экспериментальными*, построенными на основе проведения эксперимента в области физической культуры и спорта [4]. Однако следует отметить, что, независимо от типа, каждая курсовая работа должна содержать анализ литературных источников по выбранной теме.

Тематика курсовых работ ежегодно пересматривается и утверждается колледжем одновременно с утверждением графика их выполнения. Студенту предоставляется право выбора темы. Структура курсовой работы должна способствовать раскрытию избранной темы и отдельных ее вопросов. Она аналогична структуре дипломной работы.

Курсовая работа должна показать элемент новизны и выявить общенаучную, специальную подготовленность студента, его эрудицию, исследовательские навыки, умение мыслить и увязывать теоретические знания с практикой. За достоверность всех данных курсовой работы отвечает студент - автор работы.

СТРУКТУРА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

В зависимости от преимущественного использования тех или иных методов исследования выделяют два типа курсовых работ: реферативные и экспериментальные.

Реферативная курсовая работа

Курсовая работа реферативного типа строится на основе анализа источников литературы по выбранной теме (учебных пособий, монографий, авторефератов диссертаций, журнальных статей, сборников научных трудов, материалов научных конференций и т.п.). Главное требование к работе - ее содержательность, знание литературы, логичность и последовательность изложения, самостоятельность анализа и суждений, использование методов классифицирования, внешнее оформление. Работа реферативного типа имеет титульный лист, оглавление (содержание), введение, текст, написанный по главам, выводы и список литературы. Во введении отражаются актуальность выбранной темы, мотивация ее выбора,

цель и задачи исследования. Анализ источников литературы выступает как самостоятельный метод исследования. Изучаются прямые и косвенные материалы основной и смежных дисциплин по теме. Анализ литературы составляет основное содержание реферата, поэтому нет необходимости давать специальную главу ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ. В соответствии с задачами исследования весь собранный материал систематизируется и подразделяется на главы (при необходимости-параграфы), каждая из которых имеет свое название.

Например, реферативная курсовая работа по теме «Развитие координационных способностей у детей младшего школьного возраста» может иметь следующее оглавление и приблизительный объем:

ВВЕДЕНИЕ (актуальность темы, объект и предмет исследования (2-3 с.)

ГЛАВА 1. Особенности физического развития детей младшего школьного возраста (8-10 с.)

1.1. Характеристика детей младшего школьного возраста

1.2. Особенности развития физических качеств детей младшего школьного возраста

ГЛАВА 2. Координационные способности как один из видов двигательных способностей (10-12 с.)

2.1. Понятие «координационные способности»

2.2. Виды координационных способностей

ГЛАВА 3. Методы развития координационных способностей (8-10 с.)

3.1. Методы развития координационных способностей

3.2. Методы оценки координационных способностей

3.3. Методика развития координационных способностей детей младшего школьного возраста

ЗАКЛЮЧЕНИЕ (1-2 с.)

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ (1-2 с.)

Экспериментальная курсовая работа

Принцип составления оглавления в экспериментальной работе такой же, как и в реферативной, но структура работы имеет отличия. Например, экспериментальная работа по теме «Коррекция психомоторных нарушений у детей первого года жизни» может иметь следующее оглавление:

ВВЕДЕНИЕ (актуальность темы, объект и предмет исследования)

ГЛАВА 1. Психомоторное развитие детей первого года жизни

1.1. Нормальное психомоторное развитие детей первого года жизни

1.2. Этиология и патогенез двигательных нарушений у детей первого года жизни

1.3. Раннее вмешательство и коррекция психомоторного развития детей

1.4. Гипотеза исследования

ГЛАВА 2. Цель, задачи, методы и организация исследования

2.1. Цель и задачи исследования

2.2. Методы исследования

2.3. Организация исследования

ГЛАВА 3. Двигательные нарушения у детей первого года жизни (по данным педагогических наблюдений)

3.1. Диагностика нарушений психомоторного развития

3.2. Содержание занятий по двигательной коррекции

3.3. Приемы коррекции двигательных нарушений

3.4. Влияние коррекционных воздействий на динамику психомоторного развития

3.5. Обсуждение полученных результатов

исследования ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

ПРИЛОЖЕНИЕ

виде:

ПЛАНИРОВАНИЕ РАБОТЫ

Весь цикл подготовки курсовой работы условно можно представить в следующем

- выбор темы исследования;
- изучение научно-методической литературы;
- определение предмета и объекта исследования;
- определение цели и задач;
- разработка рабочей гипотезы;
- выбор методов исследования;
- организация исследования;
- подготовка и проведение экспериментальной части работы;
- обработка результатов исследования;
- анализ, обобщение, интерпретация результатов исследования;
- формулирование выводов;
- письменное оформление работы, подготовка иллюстративного материала;
- подготовка доклада к защите.

Выбор темы

Студентам предлагается для самостоятельного выбора несколько наиболее актуальных направлений научных исследований в области физической культуры и спорта. Все предложенные направления нацелены на углубленное изучение проблем физического воспитания детей и подростков. Каждое направление содержит большой диапазон тем.

Рекомендации по выбору темы:

1. Искать тему исследования в сфере будущей профессиональной деятельности: дошкольные и школьные образовательные учреждения различных типов и видов.
2. Учитывать личные интересы, способности и уровень теоретической подготовки в выбранной области, возможность объективных измерений.
3. Тема выбирается студентом самостоятельно из предложенных направлений. Студент имеет право предложить свою тему с обязательной аргументацией ее выбора. Тема должна иметь очерченные границы, формулировка - содержать ключевые слова, отражать главную идею работы, быть немногословной и лаконичной.
4. При выборе темы надо ориентироваться на место проведения педагогической практики.
5. Тема должна отвечать современным требованиям, быть социально значимой, учитывать потребности практики. В физической культуре и спорте актуальными проблемами являются разработка и решение оздоровительных, образовательных, воспитательных, коррекционно-развивающих, компенсаторных, лечебно-восстановительных задач средствами физической культуры.

Изучение научно-методической литературы

Поиск источников литературы по выбранной теме осуществляется студентом самостоятельно. Необходимо изучить соответствующие главы учебников и методических пособий, материалы конференций, авторефераты диссертаций. Публикации специализированных журналов и авторефератов, диссертаций отражают современное состояние исследований на области ФКиС. На каждый прочитанный источник можно завести каталожную карточку (или ввести в компьютерную память) с подробным библиографическим описанием. Накопленная таким образом литература явится объектом анализа состояния проблемы, что предшествует изложению собственного экспериментального материала.

Современные научные исследования по физической культуре и спорту носят междисциплинарный характер и предполагают поиск источников наиболее «свежей» наукоёмкой информации. К числу таких источников относятся Интернет-технологии, возможности создания и работы с базами данных, использование электронных таблиц в процессе обработки результатов исследований, оформление научных и методических работ с помощью текстовых и графических редакторов. Для оказания научной и методической помощи

студентам по проблемам ФКиС и смежных дисциплин рекомендуются некоторые базы данных и справочная информация Интернет.

Определение объекта и предмета исследования

Объектом педагогической науки, к которой относится и сфера физической культуры и спорта, являются учебно-воспитательный, учебно-организационный, управленческий и тренировочный процессы. Основным объектом научно-педагогического исследования могут быть процессы, развивающиеся в детском саду, школе, ДЮСШ, вузе, физкультурно-оздоровительном комплексе и т. д. Однако объект исследования следует формулировать не безгранично широко, а так, чтобы можно было проследить круг объективной реальности. Этот круг должен включать в себя в качестве важнейшего элемента *предмет*, который характеризуется в непосредственной взаимосвязи с другими составными частями данного объекта и может быть однозначно понят лишь при сопоставлении его с другими сторонами этого объекта.

Предметом педагогического исследования могут выступать прогнозирование, совершенствование и развитие учебно-воспитательного процесса и управления общеобразовательной, среднеспециальной и высшей школой; содержание образования; формы и методы педагогической деятельности; диагностика учебно-воспитательного процесса; пути, условия, факторы совершенствования обучения, воспитания, тренировки; характер психолого-педагогических требований и взаимодействий между педагогами и учащимися, тренерами и спортсменами; особенности и тенденции развития спортивно-педагогической науки и практики; педагогические взаимоотношения.

Таким образом, как следует из сказанного, *объектом* выступает то, что исследуется, а *предметом* - то, что в этом объекте получает научное объяснение. Именно предмет исследования определяет его тему.

Приведем несколько примеров:

- *объект*, исследования - процесс развития и формирования двигательных координации у учащихся 7 лет общеобразовательной школы, не занимающихся спортом; *предмет* исследования - методика стандартной тренировочной программы для развития координационных способностей у детей младшего школьного возраста (7 лет); *тема* исследования - методика развития координационных способностей детей 7 лет на основе применения стандартной тренировочной программы;

- *объект* исследования - «трудные» подростки 14-15 лет, проживающие в сельской местности, *предмет* исследования - учебно-воспитательный процесс физического воспитания с трудновоспитуемыми подростками в клубе по месту жительства; *тема* исследования - средства и методы физической культуры в социальном воспитании подростков 14-15 лет, проживающих в сельской местности;

- *объект* исследования - система физического воспитания студентов; *предмет* исследования - процесс формирования мотивационно-ценностного отношения студентов к физической культуре; *тема* исследования - формирование мотивационно-ценностного отношения студентов к физической культуре.

Определение цели и задач исследования

Целью исследования в курсовых работах является разработка и обоснование методик обучения, воспитания, коррекции, профилактики, развития отдельных функций или их комплексов у детей и подростков в различных видах физической культуры и спорта. Формулировка цели исследования должна быть краткой и точной.

Задачи исследования представляют собой логически взаимосвязанные «шаги» достижения цели, отражающие хронологическую последовательность исследования. Как правило, ставят не более трех задач, их формулирование начинается с глаголов в инфинитивной форме: «Определить...», «Выявить...», «Разработать...», «Установить...», «Доказать...», «Проверить...», «Выяснить...», «Обосновать...» и др.

Разработка рабочей гипотезы

Гипотеза - научное предположение, выдвигаемое исследователем для объяснения каких-либо явлений. Гипотеза рассматривается как отправная точка исследования, которая может экспериментально подтвердиться или быть опровергнута. Рабочая гипотеза строится на базе уже известных фундаментальных исследований и проверенных научных фактов. *Например*, известно, что младший школьный возраст благоприятен для развития координационных способностей. Педагогические воздействия, направленные на их развитие, дают наибольший эффект при целенаправленном применении именно в этом возрасте.

Такое предположение может служить гипотезой при проведении исследований с детьми, имеющими нарушения в развитии. *Например*: «Улучшение координационных способностей младших слабослышащих школьников возможно при условии включения в содержание адаптивной физической рекреации целесообразно подобранных подвижных игр, предполагающих коррекцию двигательных и психомоторных нарушений».

В гипотезе заложены главная идея исследования и ожидаемый результат. *Например*, в качестве рабочей гипотезы может быть выдвинуто предположение о том, что ранняя индивидуальная коррекция психофизических нарушений средствами адаптивного физического воспитания детей 1-3 лет с задержкой психомоторного развития окажет наибольший эффект на двигательную и интеллектуальную сферу, при условии учета типов конституции и диагностики физического и психического состояния детей.

Гипотеза должна быть достаточно простой, проверяемой в процессе эксперимента, и опираться на веские аргументы. Как подтверждение гипотезы, так и ее обоснованное опровержение, являются научно значимыми результатами исследования.

Выбор методов исследования

В процессе написания курсовой работы для решения поставленных задач студент может использовать следующие группы методов исследования:

1. *Методы теоретического анализа:*

- научно-теоретический анализ источников литературы;
- анализ документов (учебных планов, программ, стандартов и т.п.);
- анализ и обобщение опыта работы ведущих специалистов.

2. *Диагностические методы:*

- анализ медицинских карт, карт медико-психолого-педагогического контроля, индивидуальных карт психофизического развития;
- антропометрические измерения;
- регистрация техники двигательных действий (биомеханический анализ, экспертная оценка, анализ кино-, фото-, видеоматериалов);
- тестирование физических способностей (скоростных, силовых, скоростно-силовых, выносливости, гибкости);
- тестирование координационных способностей (равновесия, ориентировки в пространстве, мелкой моторики, расслабления и др.);
- тестирование психических функций (восприятия, мышления, внимания, памяти, эмоций и др.);
- тестирование биологических функций: сердечно-сосудистой, дыхательной, нервно-мышечной и др. систем организма (функциональные пробы Генчи, Штанге, Ромберга, Гарвардский степ-тест, пульсометрия, тонометрия, измерение артериального давления и др.);
- анкетирование, опрос;
- педагогические наблюдения (открытые и закрытые).

Педагогические наблюдения проводятся для получения первичной информации об интересующих сторонах педагогического процесса, для уточнения рабочей гипотезы или на завершающем этапе исследования для проверки эффективности рекомендаций, полученных в эксперименте и др. Объектом наблюдения могут быть: задачи обучения и воспитания; средства физического воспитания; методы обучения и воспитания; поведение занимающихся и преподавателя; характер и величина нагрузки; техника физических упражнений; тактические действия; продолжительность выполнения упражнений; величина пространственных

перемещений занимающихся или снарядов (длина разбега и т. д.); количественные стороны процесса (число ударов, ускорений, бросков и т. д.).

Прежде чем проводить педагогические наблюдения, необходимо:

1. Определить задачи.
2. Наметить объекты наблюдений.
3. Определить способы проведения наблюдений.
4. Подобрать приемы фиксации полученных данных.
5. Разработать схему наблюдений.
6. Определить методы анализа собранного материала.

3. *Экспериментальные методы*, обеспечивающие опытную проверку гипотезы, предполагают запланированное вмешательство исследователя в педагогический процесс. Педагогические эксперименты имеют следующие разновидности:

- в зависимости от цели исследования: констатирующей и формирующей (преобразующей);
- по условиям проведения: естественный, лабораторный и модельный;
- по направленности: абсолютный и сравнительный;
- по логической схеме доказательства сравнительный эксперимент может быть последовательным и параллельным.

При организации педагогического эксперимента недопустимы риск для здоровья и развития испытуемых, нанесение вреда для их самочувствия, ущерба для жизнедеятельности в настоящем и будущем.

4. *Методы математической обработки и анализа результатов исследования.* Для обобщения и объяснения установленных фактов и их связей используются методы интерпретации информации, предполагающие два вида анализа: количественный и качественный.

Количественный анализ с помощью математической статистики позволяет наиболее полно охарактеризовать изучаемое явление. При статистической обработке материалов используются *корреляционный, факторный и регрессионный анализы*. Для установления достоверности сдвигов (например, между результатами в начале и в конце эксперимента) используются параметрические и непараметрические критерии различия. Статистические методы в педагогическом исследовании служат средством анализа групповых данных и не являются точным отображением индивидуальных показателей.

Качественный анализ осуществляется преимущественно при помощи классификаций, описания и теоретического моделирования. Классификации строятся на основе выделения классификационного признака. Метод описания заключается в анализе типичных и нетипичных случаев изучаемого процесса или явления. Теоретические модели строятся на основе абстрактно-логического мышления и устанавливают определенные отношения и связи компонентов педагогического процесса. Часто моделирование используется при разработке оптимальной программы обучения. Модель дает представление о последовательности, согласованности и соподчиненности всех сторон педагогического процесса. Выбор методов исследования определяется целью и конкретными задачами.

Организация исследования предполагает определение:

- места проведения исследования (общеобразовательные школы, детско-юношеские спортивные школы, спортивные центры и т. п.);
- нозологической группы, возраста, пола и количества испытуемых в опытной и контрольной группах;
- продолжительности и этапов исследования;
- методов исследования, измерительной аппаратуры, анкетирования, протоколов наблюдения, тестирования и т. п.;
- факторов (включая негативные), объективно влияющих на результаты исследования.

Подготовка и проведение экспериментальной части работы

Курсовые работы по ПМ ориентированы на проведение педагогического эксперимента. Чаще всего используются два вида педагогического эксперимента: констатирующий и формирующий.

Констатирующий эксперимент ставит своей задачей выяснение состояния на практике изучаемого явления. Констатирующий эксперимент проводится студентом 1) при ограниченном времени исследовательской работы (например, в течение 4-недельной педагогической практики); 2) как начальный этап формирующего эксперимента. *Например*, при изучении силовых способностей слепых и слабовидящих школьников младших классов, по заранее намеченной стандартной методике измеряются силовые способности учащихся 1, 2, 3, 4 классов (4-5 тестов), результаты которых и являются базовым материалом для последующего анализа. В зависимости от задач исследования полученный материал позволяет провести следующие виды анализа количественных показателей: а) анализ возрастной динамики развития силовых способностей у младших школьников с нарушением зрения; б) сравнительный анализ силовых способностей слепых и слабовидящих детей; в) сравнительный анализ силовых способностей девочек и мальчиков младшего школьного возраста; г) степень отставания силовых способностей у младших школьников с нарушением зрения от здоровых сверстников; д) влияние традиционной программы по физическому воспитанию на развитие силовых способностей детей с нарушением зрения.

Формирующий эксперимент связан с разработкой, реализацией и проверкой эффективности экспериментальной программы, составленной студентом, в соответствии с названием работы, ее гипотезой и задачами. Педагогический процесс во всех видах АФК носит коррекционно-развивающую направленность, базирующуюся на особенностях двигательной и психической сферы детей с нарушениями в развитии, поэтому большая часть исследовательских работ студентов решает именно эти проблемы.

Формирующий эксперимент предполагает: 1) исследование исходного уровня изучаемого явления (функции, состояния, способности) до начала эксперимента; 2) самостоятельную разработку экспериментальной программы и включение ее в педагогический процесс; 3) определение конечного уровня изучаемого явления после окончания эксперимента. Чтобы доказать рациональность экспериментально вводимых условий (программы), проводится сравнительный анализ не только исходных и конечных показателей опытной группы, но и их сопоставление с контрольной группой, работающей по традиционной методике. Для обеспечения надежности ожидаемых результатов эксперимента и репрезентативности выводов важно, чтобы опытная и контрольная группы были приблизительно однородными по состоянию здоровья, возрасту, количественному составу, уровню физического развития и физической подготовленности. Технология определения объема выборки описана в пособии Б. А. Ашмарина (2017). В соответствии с этими требованиями составляется программа эксперимента с указанием содержания и последовательности действий исследователя (место, время, объем и порядок проведения исследований, способы диагностики, контрольных измерений, порядок использования физических упражнений, техника и инструментарий исследования, схемы наблюдений, протоколы и т. п.). *Например*, при задаче «разработать методику развития мелкой моторики у младших школьников с ЗПР» в программе должны быть описаны упражнения, направленные на развитие подвижности в суставах, координации, силы и точности движений кисти и пальцев, определен объем, последовательность и их место в уроке, а также тесты для оценки уровня развития мелкой моторики.

Обработка результатов исследования состоит в количественном и качественном анализе полученных данных для объективной оценки результатов исследования.

Статистическая обработка предполагает наличие в группе не менее 6-7 человек. В студенческих научных работах наиболее типичным является использование средней арифметической величины. Она позволяет выявить динамику средних количественных показателей группы в абсолютных величинах, но нивелирует индивидуальные результаты. Часто используется процентное выражение результатов исследования, однако расчет процентов неубедителен, если обследовалась малая по численности группа. Современные тенденции

предполагают обработку групповых данных методами вариационной статистики, с выявлением как наиболее стабильных параметров, характеризующих группу, так и наиболее вариативных.

При малых группах испытуемых (до 6 чел.) используется *качественная* обработка результатов эксперимента, которая должна носить персонифицированный характер. Отслеживание индивидуальной динамики в каждом случае поможет понять связь педагогических воздействий с произошедшими изменениями в изучаемых явлениях, найти причинно-следственные взаимосвязи, привлечь к анализу знания смежных дисциплин.

Анализ, обобщение, интерпретация результатов исследования

Анализ, обобщение, интерпретация результатов исследования - наиболее ответственный этап научной работы, характеризующий творческие способности студента, его самостоятельность, знание проблемы. Данный этап работы предусматривает обсуждение результатов экспериментального исследования. Для этого необходимо:

- выделить основные положения для анализа;
- определить логическую последовательность обсуждаемых вопросов;
- сопоставить полученные в эксперименте факты с результатами других авторов (они могут совпадать, не совпадать, противоречить);
- дать оценку причин, вызывающих расхождение результатов (разные условия, другой возраст, неоднородный контингент, недостаточно продолжительный эксперимент и др.);
- определить с позиции какой научной теории или концепции можно объяснить полученные результаты;
- дать заключение о подтверждении (или опровержении) рабочей гипотезы.

Формулировка выводов

Выводы должны отражать суть работы в соответствии с выбранной темой, актуальностью проблемы, рабочей гипотезой, целью и задачами исследования. Выводы излагаются в лаконичной форме и отвечают на задачи, поставленные в исследовании. Выводы распространяются лишь на сферы деятельности, контингент и возрастные группы, рассмотренные в исследовании.

ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа сдается в сброшюрованном виде. Материал работы формируется в одном файле MS Word. Текст должен быть набран на компьютере и напечатан на стандартных листах белой бумаги формата А4 (210х297 мм).

При наборе текста 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 курсовой 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 работы нумеруются арабскими цифрами нормальным шрифтом 14 с соблюдением сквозной нумерации по всему тексту. Номера страниц проставляются внизу посередине страницы без точки в конце (меню - вставка - номер страницы). Иллюстрации, таблицы и схемы, расположенные на отдельных листах внутри текста, входят в общую нумерацию.

Правила компьютерного оформления текста

Перенос слов в заголовках не допускается. Наименование разделов (введение, содержание, заключение, список использованных источников, приложения) печатаются в виде заголовков первого порядка, без точки в конце и с новой страницы. Во избежание смещения начала главы рекомендуется перед заголовком ставить разрыв страницы (в меню Вставка - разрыв - новую страницу).

Текст набирается с соблюдением следующих правил: формирование абзацев выполняется через команду Формат - Абзац; слова разделяются только одним пробелом; перед

знаком препинания пробелы не ставятся, после знака препинания - один пробел; при наборе должны различаться тире (длинная черточка) и дефисы (короткая черточка). Тире отделяется пробелами, а дефис нет; после инициалов перед фамилией, внутри сокращений, перед сокращением г.- указанием года и т.п. ставится неразрывный пробел (Shift-Ctrl- пробел), для того чтобы не разрывать цельность написания, например: А.С. Пушкин, 1998 г., т. д., т. е.; основной текст выравнивается по ширине, с отступом первой строки 1,25 см; точка в конце заголовка не ставится; рекомендуется смысловое деление заголовка по строкам; шрифтовые выделения внутри текста должны соответствовать следующей иерархии: строчной полужирный прямой - строчной полужирный курсив - строчной светлый курсив; таблицы набираются кеглем 12 и помещаются в основной текст; цитаты, прямую речь, иносказательные выражения лучше помещать в двойные кавычки; при трехуровневой рубрикации (главы - параграфы - пункты) заголовки первого уровня (введение, содержание, названия глав, заключение, список использованных источников, приложения) набираются прописными полужирными буквами (шрифт 14), второго (названия параграфов) - строчными полужирными (шрифт 14), третьего (названия в пунктах параграфа) - строчным полужирным курсивом (шрифт 14). При двухуровневой рубрикации заголовки первого уровня (названия глав и пр.) – строчными полужирными (шрифт 14), второго (названия параграфов) – полужирным курсивом (шрифт 14). Выравнивание заголовков – по центру. Нумеровать главы, параграфы, пункты в тексте работы следует арабскими цифрами.

ПРИМЕР:

ГЛАВА	1.	АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ	ХАРАКТЕРИСТИКА
СРЕДНЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА			
Физическое развитие обучающихся среднего школьного возраста			
Развитие физических качеств			

При сочетании полужирных и светлых шрифтовых выделений следует иметь в виду, что полужирный строчной прямой «старше», «главнее» полужирного строчного курсива, который, в свою очередь, «главнее» светлого строчного курсива. Эту иерархию особенно следует учитывать при внутритекстовой рубрикации, по-разному выделяя понятия, определения, термины, примеры, логические усиления и т.п.

Не допускаются: интервалы между абзацами в основном тексте; перенос слов в заголовках, а также отрыв предлога или союза от относящегося к нему слова; формирование отступов с помощью пробелов; «ручной» перенос слов с помощью дефиса; внутритекстовые выделения подчеркиванием и прописными буквами; использование разрывов разделов (глав), кроме случаев смешанных (книжных и альбомных) ориентаций листов; выделение текста подчеркиванием.

Числа и знаки в тексте

Однозначные числа не при единицах физических величин, если они встречаются в тексте в косвенных падежах, рекомендуется писать в буквенной, а не в цифровой форме (например, «одного», «двух» и т.д.).

Крупные круглые числа (тысячи, миллионы, миллиарды) рекомендуется писать в буквенно-цифровой форме - в виде сочетания цифр с сокращенными обозначениями: 20 тыс., 20 млн., 20 млрд.

В числах с десятичными дробями целое число отделяют от дроби запятой, а не точкой. Например: 6,5 или 8,12.

Простые дроби в тексте рекомендуется писать через косую линейку: 1/5, 2/3 и т.д.

Для обозначения интервала значений предпочтительным является стандартный знак многоточие (...) между числами в цифровой форме.

При указании пределов значений единицу измерения приводят один раз. Например: 35-40 мм, от 5 до 6 мм.

Если однозначные порядковые числительные следуют одно за другим, то они могут быть даны цифрами, причем падежное окончание (наращение) ставят только при последней цифре. Например: 3, 5, 7 и 8-я позиции, но 4-я и 10-я.

Сложные прилагательные, первой частью которых является числительное, а второй - метрическая мера, процент или другая единица величины, следует писать так: 5-литровый, 20%-ный, 10-тонный.

Падежное окончание в порядковых числительных, обозначенных арабскими цифрами, должно быть однобуквенным, если последней букве числительного предшествует гласная (5-й, 7-е, 10-м), и двухбуквенным, если последней букве числительного предшествует согласная (5-го, 50-му).

Математические обозначения $=$, $<$, $>$ и др. допускается применять только в формулах. В тексте их следует передавать словами равно, приблизительно, меньше, больше. Например, нельзя писать $\dots > 5$ м, нужно: больше 5 м.

Сокращения в тексте

Вольные сокращения слов не допускаются, примеры принятых сокращений слов приводятся в справочной литературе.

Обязательно сокращают стоящие перед цифрой слова, обозначающие ссылку в тексте на тот или иной его элемент: том - т., часть - ч., выпуск - вып., рисунок - рис., издание - изд., таблица - табл., глава - глав., раздел - разд., параграф - §, пункт - п.

Указанные ниже ученые степени, должности или профессии приводят в сокращенном виде: академик - акад., технических наук - техн. н., член-корреспондент - чл.-корр., экономических - экон., профессор - проф., философских - филос., филологических - филол., доцент - доц., исторических - ист., доктор - д-р, физико-математических - физ.-мат., кандидат - канд.

Сокращают названия организаций, учреждений, а также термины, принятые в научной и технической литературе (сокращения не делают в начале фразы): БГПУ, ВИНТИ, СВЧ, КПД, ЭДС, термо-ЭДС, ИК-диапазон, МОП-структура и т.п.

Сокращают поясняющие слова: то есть - т.е., и прочие - и пр., и тому подобное - и т.п., смотри - см., и другие - и др., сравни - ср.

Только в словарях и в справочниках допускаются следующие сокращения: так называемый - т.н., около - ок., так как - т.к., уравнение - ур-ние, например - напр., формула - ф-ла.

Рисунки

Рисунки в работе могут быть двух видов: отсканированные и построенные с использованием графического редактора.

Общими для тех и других являются следующие требования:

Площадь изображения вместе с подрисуночной подписью не должна выходить за поля основного текста.

Все рисунки должны быть выполнены в едином масштабе или допускать приведение к нему, быть соизмеримы друг с другом.

Шрифт, которым выполняются надписи на рисунках, не должен быть крупнее 11-го и мельче 7-го.

Для сканирования следует использовать только оригиналы (первоисточники) рисунков: фотографий, сложных чертежей, диаграмм и т.п. Сканирование с ксерокопий и других вторичных документов не допускается.

Штриховые рисунки - графики, структурные и функциональные схемы - должны строиться только в графическом редакторе в формате JPEG с разрешением 300 dpi. Допустимы форматы TIF (TIFF), WMF, BMP. Другие форматы не используются.

Для того чтобы рисунки, выполненные средствами Word, при попытке открыть их не «разваливались» на составляющие, они должны быть сгруппированы.

Количество рисунков в работе диктуется целесообразностью. Их следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, а при невозможности размещения на данной странице переносятся на следующую.

Обозначения, термины и другие надписи на рисунках должны соответствовать тексту и подрисуночным подписям. Текст, связанный с рисунком (надписи и подписи), набирается 12-м шрифтом. Текстовые надписи на рисунках следует заменить цифровыми обозначениями, кроме надписей, обозначающих среды и направления (Вода, Газ, К выходу и т.п.). Текстовые надписи начинают с прописной буквы, сокращения в них не допускаются. Цифровые обозначения раскрываются в подрисуночных подписях.

На рисунках используют следующие виды условных обозначений:

Арабские цифры. Ими обозначают детали изображения, значения (названия) которых расшифровывают в экспликации подписи или в тексте, проставляя после соответствующих слов.

Римские цифры. Ими обозначают части изделий, зоны действия, распространения.

Прописные буквы латинского алфавита. Ими обозначают точки геометрических фигур, узлы изделий, вершины углов, электроизмерительные приборы и т.п.

Прописные буквы русского или латинского алфавита с арабскими цифрами. Ими обозначают элементы электрических схем.

Строчные буквы латинского и греческого алфавитов. Первыми обозначают отрезки геометрических фигур, вторыми - углы на этих фигурах.

Если все позиции рисунка раскрываются в тексте, а развернутые подписи отсутствуют, то цифры на рисунке ставят в порядке упоминания их в тексте. Если же позиции раскрываются лишь в подрисуночной подписи, то на рисунке их нумеруют по часовой стрелке. При этом по всей рукописи должно быть выдержано единообразие.

Нумерация рисунков сквозная.

Полную подрисуночную подпись составляют следующие элементы:

сокращение «Рис.» и его порядковый номер, на который обязательно должна быть ссылка в тексте; собственно подпись; экспликация (если нужно), т.е. пояснение деталей (частей) рисунка.

Сокращение с порядковым номером без подписи нельзя дополнять экспликацией.

Правильно:

Рис. 1. Виды осанки: 1 - *Кифотическая осанка.*; 2 - *сколиоз*

Если работа содержит всего один рисунок, то номер ему не присваивается, сокращение «рис.» под ним не пишется, а упоминание его в тексте формулируется так: «На рисунке приведена зависимость...» или «см. рисунок».

Между номером рисунка и тематической частью подписи ставится точка, после тематической части перед экспликацией (если она есть) - двоеточие, между элементами экспликации - точка с запятой. В конце подрисуночной подписи точка не ставится.

Таблицы

Таблицей называют цифровой и текстовый материал, сгруппированный в определенном порядке в горизонтальные строки и вертикальные графы (столбцы), разделенные линейками. Верхнюю часть таблицы называют головкой (чаще употребляют слово «шапка»), левую графу — боковиком.

Таблицы печатают при их первом упоминании. Небольшие таблицы следуют за абзацем, в котором была ссылка на них. Таблицы, занимающие больше половины страницы, — на следующей отдельной странице (страницах). Все таблицы в рукописи должны быть пронумерованы. Порядковая нумерация таблиц должна быть сквозной. Ссылки в тексте на таблицы дают в сокращенном виде, например: табл. 1, табл. 5. Над таблицей в правом верхнем углу обычным шрифтом пишут полностью: Таблица 3, а по центру — ее название (строчном полужирным), на последующих страницах — Продолжение табл. 3, на последней — Окончание табл. 3.

Пример:

Таблица 3

Предельно допустимые концентрации или уровни некоторых суперэкоотоксикантов в природных средах

Вещество	Вода, мг/л	Воздух, мг/м ³	Почва, мг/кг
Бенз(а)пирен	$5 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-6}$	0,02
ДДТ	0,1	$5 \cdot 10^{-4}$	0,1
ГХЦГ	0,02	0,03	0,1
Ртуть	$5 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-4}$	2,1
Кадмий	0,001	$3 \cdot 10^{-4}$	-
Свинец	0,03	$3 \cdot 10^{-4}$	32

Если таблица в работе всего одна, ее не нумеруют и слово Таблица над ней не пишут: читатель и так видит, что перед ним таблица.

Сокращения слов в таблицах, кроме общепринятых, не допускаются. В головках таблиц и в боковике текст печатают горизонтально. Таблицы должны быть обязательно разлинованы по вертикали.

На каждую таблицу в тексте обязательно делается ссылка. Она должна органически входить в текст, а не выделяться в самостоятельную фразу, повторяющую тематический заголовок таблицы. Поэтому, например, вариант «Емкость варикапа зависит от напряжения (табл. 8)» предпочтительнее варианта «Зависимость емкости варикапа от напряжения показана в табл. 8».

Таблицы можно давать с заголовками и без заголовков. Заголовок необходим во всех случаях, когда таблица имеет самостоятельное значение и читатель может обратиться к ней помимо текста. Без заголовков дают таблицы вспомогательного значения.

Головки таблиц должны состоять из заголовков к каждому столбцу, не исключая боковика, т.е. в верхнем левом углу таблицы обязательно помещается заголовок к боковнику. Ячейка головки над боковиком не должна оставаться пустой. Заголовок следует формулировать кратко и в единственном числе. Вместо слов можно давать буквенные обозначения (например, d, мм; V, В; P, Вт).

Диагональные линейки в таблицах не допускаются.

Столбцы (графы) и строки в таблицах нумеруют только в том случае, если в этом есть необходимость (например, при переносе длинной таблицы или когда в тексте есть ссылки на отдельные столбцы или строки).

Повторяющийся буквенный (но не цифровой) текст, если он состоит из одного слова, может быть заменен кавычками. Если повторяющийся текст содержит более одного слова, то при первом повторении его заменяют словами «То же», при последующих повторениях под словами «То же» ставят две пары кавычек. Пропуски в столбцах (за отсутствием данных) не оставляют пустыми, а заполняют знаком тире.

Числовые данные в таблицах не сопровождают единицами величин, а выносят последние в текст боковика, головки или общего названия таблицы.

Примечания и сноски к таблицам печатают непосредственно под ними, более мелким шрифтом (кегель 12), чтобы отделить текст сноски или примечания от последующего основного текста. Сноски к цифрам обозначаются только звездочками.

Оформление блока СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ
Примеры оформления литературных источников
КНИГИ
ОДНОТОМНЫЕ ИЗДАНИЯ

Семенов, В. В. Философия: итог тысячелетий. Философская психология [Текст] / В. В. Семенов ; Рос. акад. наук, Пущин, науч. центр, Ин-т биофизики клетки, Акад. проблем сохранения жизни. - Пущино : ПНЦ РАН, 2000. - 64 с.

*Законодательные
материалы Запись под
заголовком*

Российская Федерация. Законы. Семейный кодекс Российской Федерации [Текст]: [федер. Закон: принят Гос. Думой 8 дек. 1995 г.: по состоянию на 3 янв. 2001 г.]. - СПб.: Victory: Стаун-кантри, 2015. - 94 с.

Запись под заглавием

Гражданский процессуальный кодекс РСФСР [Текст] : [принят третьей сес. Верхов. Совета РСФСР шестого созыва 11 июня 1964 г.] : офиц. Текст : по состоянию на 15 нояб. 2001 г. / М-во юстиции РФ. - М. : Маркетинг, 2001. - 159 с.

МНОГОТОМНЫЕ ИЗДАНИЯ

Гиппиус, З. Н. Сочинения [Текст] : в 2 т. / Зинаида Гиппиус ; [вступ. ст., подгот. текста и коммент. Т. Г. Юрченко ; Рос. акад. наук, Ин-т науч. информ. по обществ. наукам]. - М.: Лаком-книга: Габестро, 2001. - Т. 1 : Романы. - 367 с.

Диссертации

Кашапова, Л.М. Моделирование и реализация непрерывного этномузыкального образования как целостной национально-региональной образовательной системы [Текст]: автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 : защищена 22.01.06 : утв. 15.07.06 / Кашапова Ляля Мухаметдиновна. - Уфа, 2006. - 48 с.

СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ ДОКУМЕНТОВ

СТАТЬИ

Составная часть книги

Богданов, А. Между стеной и бездной. Леонид Андреев и его творчество [Текст] : вступ. ст. / А. Богданов // Андреев, Л. П. Собр. соч. : в 6 т. - М., 1990. - Т. 1.- С. 5-40.

Статья из сборника

Хайруллина, Р. Х. Национально-культурная семантика языковых единиц [Текст] / Р. Х. Хайруллина // Международные Акмуллинские чтения : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. М. Акмулле (22-23 мая 2008 г.) / отв. ред. Н. М. Жанпеисова ; Актюбинский ун-т им. С. Баишева. - Актобе, 2008. - С. 275- 277.

ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ

При ссылке на использованный Интернет-ресурс следует указывать обозначение материалов для электронных ресурсов [Электронный ресурс]. *Электронный адрес и дату обращения* к документу в сети Интернет приводят всегда. Дата обращения к документу – это дата, когда человек, составляющий ссылку, данный документ открывал, и этот документ был доступен (формат: чч.мм.гггг).

Ресурсы локального доступа

Русская драматургия от Сумарокова до Хармса [Электронный ресурс]. - М.: ДиректМедиа Паблишинг, 2005. - 1 электрон. Опт. диск (CD-ROM). - (Электронная библиотека ДМ ; № 47). - Систем. требования: IBM PC и выше, 16 Мб RAM, CD-ROM, SUGA, Windows 95/98/ME/NT/XP/2000.- ISBN 5- 94865-073-1.

Ресурсы удаленного доступа

Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] / Центр информ. технологий РГБ; ред. Власенко Т. В. ; Web-мастер Козлова Н. В. - Электрон. дан. - М. : Рос. гос. б-ка, 1997. - Режим доступа: <http://www.rsl.ru>, свободный. - Загл. с экрана. - яз. рус. англ.

Василенко, Л. А. Информационная культура в контексте глобальных изменений [Электронный ресурс] / Л. А. Василенко, И. Н. Рыбакова. - Режим доступа: [www. URL: http://spknrdyumov.narod.ru/D48VasilinkoRybakova.htm](http://www.spknrdyumov.narod.ru/D48VasilinkoRybakova.htm). - (дата обращения 11.12.2004)

Белоус Н.А. Прагматическая реализация коммуникативных стратегий в конфликтном дискурсе [Электронный ресурс] // Мир лингвистики и коммуникации: электрон. научн. журн. 2006. N 4. URL: http://www.tverlingua.by.ru/archive/005/5_3_1.htm (дата обращения: 15.12.2007).

Описание книг 1 автора

Топтыгин, И. Н. Математическое введение в курс общей физики. [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов / И. Н. Топтыгин; СПбГТУ. - СПб., 2016. — URL: <ftp://ftp.unilib.neva.ru/dl/010.pdf> (дата обращения: 15.12.2007).

Описание книг 2 и 3 авторов

Бойков, А. А. Правовое регулирование вопросов использования в строительстве новых материалов, изделий, конструкций и технологий [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. А. Бойков, Н. И. Ватин; СПбГТУ.- СПб: Б.и., 1999. - URL :<ftp://ftp.unilib.neva.ru/dl/004.pdf> (дата обращения: 15.12.2007).

Книга четырех и более авторов

Методическая разработка по предмету "История экономики" [Электронный ресурс] : краткое метод. пособие для слушателей экстернатуры / СПбГТУ. Кафедра стратегического менеджмента; сост. Л. А. Карякина; под ред. М. В. Лопатина. - URL:<ftp://ftp.unilib.neva.ru/dl/local/078.pdf> (дата обращения: 15.12.2007).

Статья из сборника

Белов, В. С. О компонентах качества образования выпускников вуза [Электронный ресурс] / В.С. Белов, О.П. Белова // СПбГПУ. Высокие интеллектуальные технологии образования и науки (10; 2003; Санкт-Петербург); материалы международной научно-методической конференции, 28 февраля - 1 марта 2003 г./ СПбГПУ [и др.]. — СПб. — (Пленарные доклады). — URL: <ftp://ftp.unilib.neva.ru/dl/001889.pdf> (<ftp://ftp.unilib.neva.ru/dl/001889.pdf>) (дата обращения: 15.12.2007).

Статья из газеты

Мельников, Г. Защищая свой город [Электронный ресурс] / Г. Мельников // Политехник. — 1969. — №4(2099). — (Великой Победе - четверть века). — URL:<ftp://ftp.unilib.neva.ru/dl/politech/1969/6.pdf> (дата обращения: 15.12.2007).

Статья из журнала

Племнек, Н. К. Фундаментальная библиотека Санкт-Петербургского политехнического университета [Электронный ресурс] / Н. К. Племнек, И. А. Брюханова, В. Б. Ступак // Научно-технические ведомости СПбГПУ. - 2002. - №2. - URL:<ftp://ftp.unilib.neva.ru/dl/302.pdf> (дата обращения: 15.12.2007).

Оформление блока ПРИЛОЖЕНИЕ

В данном блоке должны быть приведены вспомогательные таблицы, графики, дополнительные тексты и другие материалы. Например, описание теста, тренажеров, образцы анкеты, протокола наблюдения и протоколов, с помощью которых проводилось исследование. При это каждому материалу, таблице, графику необходимо присваивать самостоятельный порядковый номер, который при необходимости можно указать в тексте при ссылке на те или иные вспомогательные материалы.

ПОДГОТОВКА К ЗАЩИТЕ И ЗАЩИТА КУРСОВЫХ РАБОТ

Выполненная курсовая работа подписывается студентом на задании и сдается научному руководителю не позднее, чем за неделю до начала зачетно-экзаменационной сессии. После проверки научный руководитель дает разрешение на ее защиту в виде визы на титульном листе о допуске к защите. Работа, не соответствующая требованиям, возвращается студенту на доработку, а научный руководитель готовит письменное заключение (отзыв).

Защита курсовых работ осуществляется перед комиссией, назначаемой заведующим специальности, в которую входят научный руководитель и один из ведущих преподавателей. Список студентов, допущенных к защите, с указанием места, дня и часа защиты вывешивается заблаговременно. Обычно курсовая работа защищается до сдачи экзамена. Защита должна показать уровень научно-теоретической подготовки студента. По содержанию работы можно судить о том, в какой степени студент овладел навыками научного исследования и теоретического обобщения, по защите - насколько самостоятельно он мыслит и умеет отстаивать свою точку зрения.

Одним из важных этапов подготовки к защите является написание текста доклада, рассчитанного на 8-10 мин, и оформление иллюстративного материала (при его наличии). Доклад может строиться по следующему плану.

Краткое обоснование выбора темы: актуальность.

Объект и предмет исследования.

Постановка цели и задач.

Методы исследований.

Анализ теоретических и экспериментальных данных.

Теоретическая и практическая значимость.

Краткое содержание работы (на главу по 2-3 предложения).

Выводы.

Во время защиты ведется специальный протокол, в котором указываются дата проведения защиты, темы курсовых работ, фиксируются задаваемые вопросы и ответы студентов; здесь же на заседании выставляются оценки. Оценки объявляются после завершения защиты и обсуждения ее членами комиссии.

После окончания защиты на титульном листе курсовой работы проставляется дата защиты и оценка, заверенная членами комиссии. Оценка проставляется также в экзаменационную ведомость (рейтинговая оценка в баллах и академическая оценка: «отлично»,

«хорошо» и «удовлетворительно» и зачетную книжку (только академическая оценка). Критерии рейтинговой оценки курсовой работы представлены в приложении 2. При неудовлетворительной оценке работа возвращается студенту для устранения недостатков с последующей повторной защитой. Неявка на защиту без уважительных причин рассматривается как академическая задолженность. Студенты, не выполнившие и не защитившие курсовые работы в установленные сроки, к экзаменам по данной дисциплине не допускаются.

Защищенные курсовые работы хранятся в колледже в течение 2-х лет. Лучшие из них рекомендуются на итоговую научную конференцию специальности (университета).

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1

**МИНОБРНАУКИ
РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы
Колледж**

специальность 49.02.01
Физическая культура
Курс III

**ИСЛАМГУЛОВА АЛСУ РУСТАМОВНА
МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ КРУГОВОЙ ТРЕНИРОВКИ
НА УРОКАХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ.
КУРСОВАЯ РАБОТА**

Руководитель:
А.С. Акафьева

Дата защиты _____
Оценка _____

Уфа 2018

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акумуллы»
Колледж

УТВЕРЖДАЮ

_____ А.А. Юферова
Зам. директора колледжа по
учебно-методической работе
"___" _____ 201_г.

ЗАДАНИЕ

на курсовую работу
студенту(ке) III курса группы 9 ФК-31
специальности 49.02.01 Физическая культура

Тема курсовой работы _____

Введение _____

Содержание текстовой части работы _____

Графическая часть _____

Средства наглядности _____

Приложения _____

Список использованных источников _____

Дата выдачи _____ Срок выполнения _____

Руководитель _____

(Ф.И.О.)

Задание принял к исполнению _____

(Ф.И.О.)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акумуллы
Колледж

ОТЗЫВ

руководителя на курсовую работу

студента (ки) III курса группы 9ФК-31
специальности 49.02.01 Физическая культура

(Ф. И. О.)

Тема курсовой работы _____

Руководитель курсовой работы:

учитель ФК МБОУ Школа № 87

(должность или место работы)

Акафьева Анна Сергеевна

(фамилия, имя, отчество)

Содержательная часть отзыва

[illegible]

Заслуживает оценки _____

« » 20 Г.

Руководитель работы: _____ (_____) (подпись) (Ф. И. О)

(подпись)

(Ф. И. О)

Критерии оценивания курсовой работы

№ п/п	Критерии оценивания	Максимальное количество баллов
1.	Содержание работы, включая приложения	50
1.1.	Самостоятельный и творческий характер работы, убедительность выводов	20
1.2.	Полнота и доказательность раскрытия темы курсовой работы	20
1.3.	Логичность и структурированность материала в изложении курсовой работе	10
2.	Оформление работы, включая приложения	10
2.1.	Соблюдение требований к оформлению работы	10
3.	Защита работы	30
3.1.	Аргументированность, чёткость и последовательность изложения материала в ходе выступления	15
3.2.	Ориентация в материалах курсовой работы при ответах на вопросы	15
4.	Организация студентом выполнения работы	10
4.1.	Своевременное составление плана работы	3
4.2.	Систематические консультации с научным руководителем	3
4.3.	Учёт замечаний и рекомендаций научного руководителя	4
4.4.	Презентация в формате Power Point, другие наглядные материалы	2

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акумуллы
Колледж

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по выполнению дипломной работы
(выпускной квалификационной работы) студентами
специальности 49.02.01 Физическая культура

Разработал: А.О. Аллагулов,
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акумуллы

ВВЕДЕНИЕ

Целью итоговой государственной аттестации является установление соответствия уровня и качества подготовки выпускника Федеральному государственному образовательному стандарту среднего профессионального образования по специальности Физическая культура.

Итоговая государственная аттестация выпускника Колледжа проводится в виде подготовки и защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой законченную научно-исследовательскую разработку, в которой решается актуальная для физической культуры и спорта задача, и предназначена для определения исследовательских умений выпускника, глубины его знаний в избранной научной области, относящейся к профилю специальности, и навыков экспериментально-методической работы.

При подготовке ВКР выпускник должен:

- показать умение разрабатывать и формулировать актуальные для теории и практики физической культуры и спорта цели и задачи исследования на основе анализа учебной, научной и методической литературы, материалов, отражающих практику физкультурно-спортивной деятельности;

- выбирать адекватные поставленным задачам методы исследования;

- организовывать и проводить исследования;

- осуществлять необходимую обработку полученных результатов;

- интерпретировать и оформлять результаты исследования;

- делать выводы и давать практические рекомендации.

ВКР должна включать разделы с обоснованием выбора темы, ее актуальности, постановки целей и задач исследования, литературным обзором по теме исследования, описанием методов исследования, результатов и их обсуждения, выводов и практических рекомендаций, списка использованной литературы. ВКР может также представлять собой теоретическое исследование и выполняться в форме обобщенного научного реферата с анализом научных работ, связанных единой тематикой. Итогом такой работы должны быть обобщающие выводы, имеющие научное или практическое значение.

ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Основные этапы выполнения работы:

I этап

выбор темы, получение задания на выполнение работы;

подбор и изучение литературы, а также, при необходимости, практических материалов;

сбор материалов, составление плана работы;

анализ собранного материала;

II этап

написание работы;

представление работы руководителю, получение отзыва и устранение указанных в нем замечаний;

рецензирование работы;

защита работы на Итоговой государственной аттестации.

Требования к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы

1. Учитель физической культуры должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, взаимодействовать с руководством, коллегами и социальными партнерами.

ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность обучающихся, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за качество образовательного процесса.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления ее целей, содержания, смены технологий.

ОК 10. Осуществлять профилактику травматизма, обеспечивать охрану жизни и здоровья детей.

ОК 11. Строить профессиональную деятельность с соблюдением регулирующих ее правовых норм.

ОК 12. Владеть базовыми и новыми видами физкультурно-спортивной деятельности.

2. Учитель физической культуры должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими основным видам профессиональной деятельности:

2.1. Преподавание физической культуры по основным общеобразовательным программам.

ПК 1.1. Определять цели и задачи, планировать учебные занятия.

ПК 1.2. Проводить учебные занятия по физической культуре.

ПК 1.3. Осуществлять педагогический контроль, оценивать процесс и результаты учения.

ПК 1.4. Анализировать учебные занятия.

ПК 1.5. Вести документацию, обеспечивающую процесс обучения физической культуре.

2.2. Организация и проведение внеурочной работы и занятий по программам дополнительного образования в области физической культуры.

ПК 2.1. Определять цели и задачи, планировать внеурочные мероприятия и занятия.

ПК 2.2. Проводить внеурочные мероприятия и занятия.

ПК 2.3. Мотивировать обучающихся, родителей (лиц, их заменяющих) к участию в физкультурно-спортивной деятельности.

ПК 2.4. Осуществлять педагогический контроль, оценивать процесс и результаты деятельности обучающихся.

ПК 2.5. Анализировать внеурочные мероприятия и занятия.

ПК 2.6. Вести документацию, обеспечивающую организацию физкультурно-спортивной деятельности.

2.3. Методическое обеспечение процесса физического воспитания.

ПК 3.1. Выбирать учебно-методический комплект, разрабатывать учебно-методические материалы (рабочие программы, учебно-тематические планы) на основе образовательного стандарта и примерных программ с учетом вида образовательного учреждения, особенностей класса/группы и отдельных обучающихся.

ПК 3.2. Систематизировать и оценивать педагогический опыт и образовательные технологии в области физической культуры на основе изучения профессиональной литературы, самоанализа и анализа деятельности других педагогов.

ПК 3.3. Оформлять педагогические разработки в виде отчетов, рефератов, выступлений.

ПК 3.4. Участвовать в исследовательской и проектной деятельности в области физического воспитания.

СТРУКТУРА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Работа включает себя следующие блоки: «ВВЕДЕНИЕ», ГЛАВА 1. «ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ, ИЗУЧЕНИЕ ИСТОРИИ ВОПРОСА», ГЛАВА 2. «ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ, МЕТОДЫ, ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ», ГЛАВА 3. «РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ПРИЛОЖЕНИЕ». В рамках глав могут быть пункты и подпункты, содержание которых отображено текстом, а также представлено таблицами и рисунками. Таблицы, рисунки и ссылки на них должны иметь последовательные порядковые номера.

Все названия блоков научной работы, глав, пунктов, подпунктов, таблиц и рисунков располагается посередине, в конце названия точка не ставится.

При использовании в работе сокращений необходимо с начала ввести в текст полной расшифровкой и представлением в скобках этого сокращения. Например «Сердечно-сосудистая система (ССС)». Исключение составляют общепринятые сокращения, которые можно использовать в работе без их введения. Например: кг., м., мин. и др.

Оформление титульного листа

Титульный лист состоит из семи блоков, которые должны быть расположены на страницы равномерно. В первом блоке приводится «Минобрнауки России; во втором блоке приводится название организации, в которой выполнена работа; в третьем блоке слово «исполнитель»: указание группы, курса, специальности и Ф.И.О. исполнителя полностью; в четвертом – тема работы, словосочетание «выпускная квалификационная работа»; в пятом блоке Ф.И.О. руководителя; в шестом – словосочетание работа защищена с датой выполнения работы и местом выставления заслуженной оценкой; в седьмом блоке приводится название города, в котором находится учебное заведение. А также год, в котором выполнена работа (приложение А).

Оформление блока «СОДЕРЖАНИЕ»

В верху по середине пишется слово «СОДЕРЖАНИЕ». Далее ниже дается полный перечень основных частей работы, глав, пунктов и подпунктов с указанием страницы, с которой они начинаются.

Оформление блока «ВВЕДЕНИЕ»

Введение должно содержать следующие научные категории: «Актуальность», «Цель работы», «Объект исследования», «Предмет исследования», «Гипотеза», «Теоретическая и практическая значимость». К представлению каждой научной категории существуют определенные требования.

Актуальность должна раскрывать насущность, важность избранной темы в рамках решения определенной проблемы в настоящее время, как правило, в этой категории дается краткое описание результатов исследователей, работавших в этом направлении, а также акцентируется внимание на недостаточно изученных аспектах проблемы.

Цель работы должна быть сформулирована, исходя из названия работы, и звучать также всеобъемлюще. Чтобы ее грамотно представить, к теме работы необходимо добавить один из глаголов «Исследовать», «Проанализировать», «Изучить», «Разработать» и др.

Объект исследования в изучаемой проблеме должен быть представлен какой-либо материальной и идеальной системы. Например, в области спортивной тренировки, где участникам тренировочного процесса является спортсмен, объектом исследования могут быть какие-либо его функциональные системы, управляющие, исполнительные системы и др.

Предмет исследования должен раскрывать проявление объекта, на которое будет направлено основное исследование в рамках избранной проблемы. Например, в области спортивной тренировки предметом исследования может быть структура какой-либо системы спортсмена, закономерности взаимодействия элементов внутри системы и вне ее. закономерности развития, различные свойства, качества, способности, какие либо действия и т.д.

Гипотеза исследования должна быть сформулирована в предположительном виде и отображать предположительную зависимость (или независимость) двух или более факторов.

Она может быть выражена в следующих формах: «Можно предположить, что... будет способствовать...», «...повлияет на...», «... позволит улучшить... ». «Можно предположить, что... не зависит от... » и т.д.

Теоретическая и практическая значимость должна отражать значимость проведенного исследования и полученных в результате этого исследования данных, а также рекомендациями для их практического использования.

Оформление блока ГЛАВА 1. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ, ИЗУЧЕНИЕ ИСТОРИИ ВОПРОСА

Анализ литературы делается по результатам исследования, проведенных ранее кем-либо в рамках избранной исследователем проблемы.

В этой главе приводится описание объекта исследования, его составляющих, взаимосвязей и взаимозависимостей между этими составляющими. Дается анализ факторов влияющих на его существование и развитие; условий, в которых функционирует объект; и д.р.

Научный стиль изложения литературного обзора должен иметь следующие свойства:

- точность, простота и ясность изложения;
- логическая стройность и эмоциональная впечатляемость;
- постоянное взаимодействие с общелитературным языком;
- строгая обусловленность тщательно продуманных терминов;
- широкое использование разнообразных стилистических ресурсов языка;
- разумное применение необходимых цифр, символов и знаков.

При написании этой главы необходимо делать ссылки на авторов и источники, откуда заимствованы материалы или отдельные результаты.

Библиографические ссылки выполняются в соответствии с ГОСТом. Ссылки в тексте и источники, указанные в библиографическом списке литературы следует заключать квадратные скобки, в которых проставляется цифра, соответствующая порядковому номеру приведенного в списке литературного источника: например.

Завершатся литературный обзор должен выводением рабочей гипотезы, сформулированной на основе проведенного анализа литературных данных.

Оформление блока ГЛАВА 2. ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ, МЕТОДЫ, ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Данная глава является основополагающей в поведении всего исследования. В ней должно быть отражено, что хотел сделать автор, с помощью чего и как он проводил научную работу.

Цель исследования формулируется, так же как и во «Введении».

Задачи исследования формируются, исходя из цели, раскрывают и конкретизируют ее по составляющим.

Методы исследования должна быть определены адекватно исследованным в работе показателям. Как правило, первым методом исследования является «анализ литературных источников», а последним «методы математической статистики». В любой научной работе эти методы присутствуют, независимо от ее темы. При описании методов исследования необходимо указывать конкретные показатели, которые исследуются или регистрируются с помощью этих методов.

Организация исследования.

В данном пункте необходимо презентовать выборку по характеристикам: вид спорта, разряд, пол, возраст, так как от этих характеристик зависит методика построения педагогических воздействий, и д.р.

Исследование включает 3 этапа: подготовительный, основной и заключительный. В работе должно быть приведено описание всех этапов. При описании этапов необходимо указывать их длительность.

Оформление блока ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Данная глава должна отображать результаты проведенного исследования по избранной проблеме с авторскими пояснениями в работе задач.

Приводится материал в текстовом, табличном и графическом виде.

В этом же блоке работы результаты, полученные автором, должны обобщаться, сравниваться, сопоставляться с результатами исследований, проведенных ранее кем-либо, а также выводятся собственные умозаключения. При этом необходимо делать библиографические ссылки на авторов и источники, с которыми сравниваются полученные результаты.

Оформление блока ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выводы должны четко соответствовать поставленным в работе задачам. Формулируются они в виде кратких пронумерованных тезисов (положений), которые должны отражать результаты решения каждой сформулированной автором задачи. Должен соблюдаться принцип построения выводов: от частных - к более общим и важным положениям. Кроме конкретных выводов на поставленные задачи допускается приведение в конце одного-двух обобщающих вывода по теме работы.

Оформление блока

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

ПРИМЕРЫ ОФОРМЛЕНИЯ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

КНИГИ

ОДНОТОМНЫЕ ИЗДАНИЯ

Семенов, В. В. Философия: итог тысячелетий. Философская психология [Текст] / В. В. Семенов; Рос. акад. наук, Пушкин, науч. центр, Ин-т биофизики клетки, Акад. проблем сохранения жизни. - Пушкино: ПНЦ РАН, 2000. - 64 с.

*Законодательные
материалы Запись под
заголовком*

Российская Федерация. Законы. Семейный кодекс Российской Федерации [Текст]: [федер. Закон: принят Гос. Думой 8 дек. 1995 г. : по состоянию на 3 янв. 2001 г.]. - СПб.: Victory: Стаун-кантри, 2001. - 94 с.

Запись под заглавием

Гражданский процессуальный кодекс РСФСР [Текст]: [принят третьей сес. Верхов. Совета РСФСР шестого созыва 11 июня 1964 г.] : офиц. Текст: по состоянию на 15 нояб. 2001 г. / М-во юстиции РФ. - М.: Маркетинг, 2001. - 159 с.

МНОГОТОМНЫЕ ИЗДАНИЯ

Гиппиус, З. Н. Сочинения [Текст]: в 2 т. / Зинаида Гиппиус ; [вступ. ст., подгот. текста и коммент. Т. Г. Юрченко; Рос. акад. наук, Ин-т науч. информ. по обществ. наукам]. - М.: Лаком-книга : Габестро, 2001. - Т. 1 : Романы. - 367 с.

Диссертации

Кашапова, Л.М. Моделирование и реализация непрерывного этномузыкального образования как целостной национально-региональной образовательной системы [Текст]: автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 : защищена 22.01.06 : утв. 15.07.06 / Кашапова Ляля Мухаметдиновна. - Уфа, 2006. - 48 с.

СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ ДОКУМЕНТОВ

СТАТЬИ

Составная часть книги

Богданов, А. Между стеной и бездной. Леонид Андреев и его творчество [Текст]: вступ. ст. / А. Богданов // Андреев, Л. П. Собр. соч. : в 6 т. - М., 1990. - Т. 1.- С. 5-40.

Статья из сборника

Хайруллина, Р. Х. Национально-культурная семантика языковых единиц [Текст] / Р. Х. Хайруллина // Международные Акмуллинские чтения : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. М. Акмулле (22-23 мая 2008 г.) / отв. ред. Н. М. Жанпеисова ; Актюбинский ун-т им. С. Баишева. - Актобе, 2008. - С. 275- 277.

ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ

При ссылке на использованный Интернет-ресурс следует указывать обозначение материалов для электронных ресурсов [Электронный ресурс]. *Электронный адрес и дату обращения* к документу в сети Интернет приводят всегда. Дата обращения к документу – это дата, когда человек, составляющий ссылку, данный документ открывал, и этот документ был доступен (формат: чч.мм.гггг).

Ресурсы локального доступа

Русская драматургия от Сумарокова до Хармса [Электронный ресурс]. - М. : ДиректМедиа Паблишинг, 2005. - 1 электрон. Опт. диск (CD-ROM). - (Электронная библиотека ДМ ; № 47). - Систем. требования: IBM PC и выше, 16 Мб RAM, CD-ROM, SUGA, Windows 95/98/ME/NT/XP/2000.- ISBN 5- 94865-073-1.

Ресурсы удаленного доступа

Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] / Центр информ. технологий РГБ ; ред. Власенко Т. В. ; Web-мастер Козлова Н. В. - Электрон, дан. - М. : Рос. гос. б-ка, 1997. - Режим доступа: <http://www.rsl.ru>, свободный. - Загл. с экрана. - яз. рус. англ.

Василенко, Л. А. Информационная культура в контексте глобальных изменений [Электронный ресурс] / Л. А. Василенко, И. Н. Рыбакова. - Режим доступа: [www. URL: http://spknrdyumov.narod.ru/D48VasilinkoRybakova.htm](http://www.spknrdyumov.narod.ru/D48VasilinkoRybakova.htm). - (дата обращения 11.12.2004)

Белоус Н.А. Прагматическая реализация коммуникативных стратегий в конфликтном дискурсе [Электронный ресурс] // Мир лингвистики и коммуникации: электрон. научн. журн. 2006. N 4. URL: http://www.tverlingua.by.ru/archive/005/5_3_1.htm (дата обращения: 15.12.2007).

Описание книг 1 автора

Топтыгин, И. Н. Математическое введение в курс общей физики. [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов / И. Н. Топтыгин; СПбГТУ. - СПб., 2000. — URL: <ftp://ftp.unilib.neva.ru/dl/010.pdf> (дата обращения: 15.12.2007).

Описание книг 2 и 3 авторов

Бойков, А. А. Правовое регулирование вопросов использования в строительстве новых материалов, изделий, конструкций и технологий [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. А. Бойков, Н. И. Ватин; СПбГТУ.- СПб: Б.и., 1999. - URL :<ftp://ftp.unilib.neva.ru/dl/004.pdf> (дата обращения: 15.12.2007).

Книга четырех и более авторов

Методическая разработка по предмету "История экономики" [Электронный ресурс] : краткое метод. пособие для слушателей экстернатуры / СПбГТУ. Кафедра стратегического менеджмента; сост. Л. А. Карякина; под ред. М. В. Лопатина. - URL:<ftp://ftp.unilib.neva.ru/dl/local/078.pdf> (дата обращения: 15.12.2007).

Статья из сборника

Белов, В. С. О компонентах качества образования выпускников вуза [Электронный ресурс] / В.С. Белов, О.П. Белова // СПбГПУ. Высокие интеллектуальные технологии образования и науки (10; 2003; Санкт-Петербург); материалы международной научно-методической конференции, 28 февраля - 1 марта 2003 г./ СПбГПУ [и др.]. — СПб. — (Пленарные доклады). — URL: <ftp://ftp.unilib.neva.ru/dl/001889.pdf> (<ftp://ftp.unilib.neva.ru/dl/001889.pdf>) (дата обращения: 15.12.2007).

Статья из газеты

Мельников, Г. Защищая свой город [Электронный ресурс] / Г. Мельников // Политехник. — 1969. — №4(2099). — (Великой Победе - четверть века). — URL:<ftp://ftp.unilib.neva.ru/dl/politech/1969/6.pdf> (дата обращения: 15.12.2007).

Статья из журнала

Племнек, Н. К. Фундаментальная библиотека Санкт-Петербургского политехнического университета [Электронный ресурс] / Н. К. Племнек, И. А. Брюханова, В. Б. Ступак // Научно-

технические ведомости СПбГПУ. - 2002. - №2. - URL: <ftp://ftp.unilib.neva.ru/dl/302.pdf> (дата обращения: 15.12.2007).

Оформление блока ПРИЛОЖЕНИЕ

В данном блоке должны быть приведены вспомогательные таблицы, графики, дополнительные тексты и другие материалы. Например, описание теста, тренажеров, образцы анкеты, протокола наблюдения и протоколов, с помощью которых проводилось исследование. При это каждому материалу, таблице, графику необходимо присваивать самостоятельный порядковый номер, который при необходимости можно указать в тексте при ссылке на те или иные вспомогательные материалы.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Материал работы формируется в одном файле MS Word. Текст должен быть набран на компьютере и напечатан на стандартных листах белой бумаги формата А4 (210х297 мм).

При наборе текста 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 ВКР 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 работы нумеруются арабскими цифрами нормальным шрифтом 14 с соблюдением сквозной нумерации по всему тексту. Номера страниц проставляются внизу посередине страницы без точки в конце (меню - вставка - номер страницы). Иллюстрации, таблицы и схемы, расположенные на отдельных листах внутри текста, входят в общую нумерацию.

Правила компьютерного оформления текста

Перенос слов в заголовках не допускается. Наименование разделов (введение, содержание, заключение, список использованных источников, приложения) печатаются в виде заголовков первого порядка, без точки в конце и с новой страницы. Во избежание смещения начала главы рекомендуется перед заголовком ставить разрыв страницы (в меню Вставка - разрыв - новую страницу).

Текст набирается с соблюдением следующих правил:

- 1) формирование абзацев выполняется через команду Формат - Абзац;
слова разделяются только одним пробелом;
перед знаком препинания пробелы не ставятся, после знака препинания - один пробел;
при наборе должны различаться тире (длинная черточка) и дефисы (короткая черточка).

Тире отделяется пробелами, а дефис нет.

после инициалов перед фамилией, внутри сокращений, перед сокращением г.- указанием года и т.п. ставится неразрывный пробел (Shift-Ctrl- пробел), для того чтобы не разрывать цельность написания, например: А.С. Пушкин, 1998 г., т. д., т. е.;

основной текст выравнивается по ширине, с отступом первой строки 1,25 см;

точка в конце заголовка не ставится; рекомендуется смысловое деление заголовка по строкам;

шрифтовые выделения внутри текста должны соответствовать следующей иерархии:
строчной полужирный прямой - строчной полужирный курсив - строчной светлый курсив;

таблицы набираются кеглем 12 и помещаются в основной текст;

цитаты, прямую речь, иносказательные выражения лучше помещать в двойные кавычки;

при трехуровневой рубрикации (главы - параграфы - пункты) заголовки первого уровня (введение, содержание, названия глав, заключение, список использованных источников, приложения) набираются прописными полужирными буквами (шрифт 14), второго (названия параграфов) - строчными полужирными (шрифт 14), третьего (названия в пунктах параграфа) - строчным полужирным курсивом (шрифт 14). При двухуровневой рубрикации заголовки первого уровня (названия глав и пр.) – строчными полужирными (шрифт 14), второго (названия

параграфов) – полужирным курсивом (шрифт 14). Выравнивание заголовков – по центру. Нумеровать главы, параграфы, пункты в тексте работы следует арабскими цифрами.

ПРИМЕР:

ГЛАВА 1. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРРИТОРИИ

1.1 Население

1.1.1 Возрастной состав

При сочетании полужирных и светлых шрифтовых выделений следует иметь в виду, что полужирный строчной прямой «старше», «главнее» полужирного строчного курсива, который, в свою очередь, «главнее» светлого строчного курсива. Эту иерархию особенно следует учитывать при внутритекстовой рубрикации, по-разному выделяя понятия, определения, термины, примеры, логические усиления и т.п.

Не допускаются:

интервалы между абзацами в основном тексте;

перенос слов в заголовках, а также отрыв предлога или союза от относящегося к нему слова;

формирование отступов с помощью пробелов;

«ручной» перенос слов с помощью дефиса;

внутритекстовые выделения подчеркиванием и прописными буквами;

использование разрывов разделов (глав), кроме случаев смешанных (книжных и альбомных) ориентаций листов;

выделение текста подчеркиванием.

Числа и знаки в тексте

Однозначные числа не при единицах физических величин, если они встречаются в тексте в косвенных падежах, рекомендуется писать в буквенной, а не в цифровой форме (например, «одного», «двух» и т.д.).

Крупные круглые числа (тысячи, миллионы, миллиарды) рекомендуется писать в буквенно-цифровой форме - в виде сочетания цифр с сокращенными обозначениями: 20 тыс., 20 млн., 20 млрд.

В числах с десятичными дробями целое число отделяют от дроби запятой, а не точкой. Например: 6,5 или 8,12.

Простые дроби в тексте рекомендуется писать через косую линейку: 1/5, 2/3 и т.д.

Для обозначения интервала значений предпочтительным является стандартный знак многоточие (...) между числами в цифровой форме.

При указании пределов значений единицу измерения приводят один раз. Например: 35-40 мм, от 5 до 6 мм.

Если однозначные порядковые числительные следуют одно за другим, то они могут быть даны цифрами, причем падежное окончание (наращение) ставят только при последней цифре. Например: 3, 5, 7 и 8-я позиции, но 4-я и 10-я.

Сложные прилагательные, первой частью которых является числительное, а второй - метрическая мера, процент или другая единица величины, следует писать так: 5-литровый, 20%-ный, 10-тонный.

Падежное окончание в порядковых числительных, обозначенных арабскими цифрами, должно быть однобуквенным, если последней букве числительного предшествует гласная (5-й, 7-е, 10-м), и двухбуквенным, если последней букве числительного предшествует согласная (5-го, 50-му).

Математические обозначения =, <, > и др. допускается применять только в формулах. В тексте их следует передавать словами равно, приблизительно, меньше, больше. Например, нельзя писать ... > 5 м, нужно: больше 5 м.

Сокращения в тексте

Вольные сокращения слов не допускаются, примеры принятых сокращений слов приводятся в справочной литературе.

Обязательно сокращают стоящие перед цифрой слова, обозначающие ссылку в тексте на тот или иной его элемент: том - т., часть - ч., выпуск - вып., рисунок - рис., издание - изд., таблица - табл., глава - глав., раздел - разд., параграф - §, пункт - п.

Указанные ниже ученые степени, должности или профессии приводят в сокращенном виде: академик - акад., технических наук - техн. н., член- корреспондент - чл.-корр., экономических - экон., профессор - проф., философских - филос., филологических - филол., доцент - доц., исторических - ист., доктор - д-р, физико-математических - физ.-мат., кандидат - канд.

Сокращают названия организаций, учреждений, а также термины, принятые в научной и технической литературе (сокращения не делают в начале фразы): БГПУ, ВИНТИ, СВЧ, КПД, ЭДС, термо-ЭДС, ИК-диапазон, МОП- структура и т.п.

Сокращают поясняющие слова: то есть - т.е., и прочие - и пр., и тому подобное - и т.п., смотри - см., и другие - и др., сравни - ср.

Только в словарях и в справочниках допускаются следующие сокращения: так называемый - т.н., около - ок., так как - т.к., уравнение - ур-ние, например - напр., формула - ф-ла.

Рисунки

Рисунки в курсовой работе могут быть двух видов: отсканированные и построенные с использованием графического редактора.

Общими для тех и других являются следующие требования:

Площадь изображения вместе с подрисуночной подписью не должна выходить за поля основного текста.

Все рисунки должны быть выполнены в едином масштабе или допускать приведение к нему, быть соизмеримы друг с другом.

Шрифт, которым выполняются надписи на рисунках, не должен быть крупнее 11-го и мельче 7-го.

Для сканирования следует использовать только оригиналы (первоисточники) рисунков: фотографий, сложных чертежей, диаграмм и т.п. Сканирование с ксерокопий и других вторичных документов не допускается.

Штриховые рисунки - графики, структурные и функциональные схемы - должны строиться только в графическом редакторе в формате JPEG с разрешением 300 dpi. Допустимы форматы TIF (TIFF), WMF, BMP. Другие форматы не используются.

Для того чтобы рисунки, выполненные средствами Word, при попытке открыть их не «разваливались» на составляющие, они должны быть сгруппированы.

Количество рисунков в работе диктуется целесообразностью. Их следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, а при невозможности размещения на данной странице переносятся на следующую.

Обозначения, термины и другие надписи на рисунках должны соответствовать тексту и подрисуночным подписям. Текст, связанный с рисунком (надписи и подписи), набирается 12-м шрифтом. Текстовые надписи на рисунках следует заменить цифровыми обозначениями, кроме надписей, обозначающих среды и направления (Вода, Газ, К выходу и т.п.). Текстовые надписи начинают с прописной буквы, сокращения в них не допускаются. Цифровые обозначения раскрываются в подрисуночных подписях.

На рисунках используют следующие виды условных обозначений:

Арабские цифры. Ими обозначают детали изображения, значения (названия) которых расшифровывают в экспликации подписи или в тексте, проставляя после соответствующих слов.

Римские цифры. Ими обозначают части изделий, зоны действия, распространения.

Прописные буквы латинского алфавита. Ими обозначают точки геометрических фигур, узлы изделий, вершины углов, электроизмерительные приборы и т.п.

Прописные буквы русского или латинского алфавита с арабскими цифрами. Ими обозначают элементы электрических схем.

Строчные буквы латинского и греческого алфавитов. Первыми обозначают отрезки геометрических фигур, вторыми - углы на этих фигурах.

Если все позиции рисунка раскрываются в тексте, а развернутые подписи отсутствуют, то цифры на рисунке ставят в порядке упоминания их в тексте. Если же позиции раскрываются лишь в подрисуночной подписи, то на рисунке их нумеруют по часовой стрелке. При этом по всей рукописи должно быть выдержано единообразие.

Нумерация рисунков сквозная.

Полную подрисуночную подпись составляют следующие элементы: сокращение «Рис.» и его порядковый номер, на который обязательно должна быть ссылка в тексте; собственно подпись; экспликация (если нужно), т.е. пояснение деталей (частей) рисунка.

Сокращение с порядковым номером без подписи нельзя дополнять экспликацией.

Правильно:

Рис. 2: Строение излома: 1 - поверхность усталостного разрушения с бороздками; 2 - зона долома.

Если работа содержит всего один рисунок, то номер ему не присваивается, сокращение «рис.» под ним не пишется, а упоминание его в тексте формулируется так: «На рисунке приведена зависимость...» или «см. рисунок».

Между номером рисунка и тематической частью подписи ставится точка, после тематической части перед экспликацией (если она есть) - двоеточие, между элементами экспликации - точка с запятой. В конце подрисуночной подписи точка не ставится.

Таблицы

Таблицей называют цифровой и текстовый материал, сгруппированный в определенном порядке в горизонтальные строки и вертикальные графы (столбцы), разделенные линейками. Верхнюю часть таблицы называют головкой (чаще употребляют слово «шапка»), левую графу — боковиком.

Таблицы печатают при их первом упоминании. Небольшие таблицы следуют за абзацем, в котором была ссылка на них. Таблицы, занимающие больше половины страницы, — на следующей отдельной странице (страницах). Все таблицы в рукописи должны быть пронумерованы. Порядковая нумерация таблиц должна быть сквозной. Ссылки в тексте на таблицы дают в сокращенном виде, например: табл. 1, табл. 5. Над таблицей в правом верхнем углу обычным шрифтом пишут полностью: Таблица 3, а по центру — ее название (строчным полужирным), на последующих страницах — Продолжение табл. 3, на последней — Окончание табл. 3.

Пример:

Таблица 3

Предельно допустимые концентрации или уровни некоторых суперэкоотоксикантов в природных средах

Вещество	Вода, мг/л	Воздух, мг/м ³	Почва, мг/кг
Бенз(а)пирен	5*10 ⁻⁶	1*10 ⁻⁶	0,02
ДДТ	0,1	5*10 ⁻⁴	0,1
ГХЦГ	0,02	0,03	0,1
Ртуть	5*10 ⁻⁴	3*10 ⁻⁴	2,1
Кадмий	0,001	3*10 ⁻⁴	-
Свинец	0,03	3*10 ⁻⁴	32

Если таблица в работе всего одна, ее не нумеруют и слово Таблица над ней не пишут: читатель и так видит, что перед ним таблица.

Сокращения слов в таблицах, кроме общепринятых, не допускаются. В головках таблиц и в боковике текст печатают горизонтально. Таблицы должны быть обязательно разлинованы по вертикали.

На каждую таблицу в тексте обязательно делается ссылка. Она должна органически входить в текст, а не выделяться в самостоятельную фразу, повторяющую тематический заголовок

таблицы. Поэтому, например, вариант «Емкость варикапа зависит от напряжения (табл. 8)» предпочтительнее варианта «Зависимость емкости варикапа от напряжения показана в табл. 8».

Таблицы можно давать с заголовками и без заголовков. Заголовок необходим во всех случаях, когда таблица имеет самостоятельное значение и читатель может обратиться к ней помимо текста. Без заголовков дают таблицы вспомогательного значения.

Головки таблиц должны состоять из заголовков к каждому столбцу, не исключая боковика, т.е. в верхнем левом углу таблицы обязательно помещается заголовок к боковику. Ячейка головки над бовиком не должна оставаться пустой. Заголовок следует формулировать кратко и в единственном числе. Вместо слов можно давать буквенные обозначения (например, d, мм; V, В; P, Вт).

Диагональные линейки в таблицах не допускаются.

Столбцы (графы) и строки в таблицах нумеруют только в том случае, если в этом есть необходимость (например, при переносе длинной таблицы или когда в тексте есть ссылки на отдельные столбцы или строки).

Повторяющийся буквенный (но не цифровой) текст, если он состоит из одного слова, может быть заменен кавычками. Если повторяющийся текст содержит более одного слова, то при первом повторении его заменяют словами «То же», при следующих повторениях под словами «То же» ставят две пары кавычек. Пропуски в столбцах (за отсутствием данных) не оставляют пустыми, а заполняют знаком тире.

Числовые данные в таблицах не сопровождают единицами величин, а выносят последние в текст боковика, головки или общего названия таблицы.

Примечания и сноски к таблицам печатают непосредственно под ними, более мелким шрифтом (кегель 12), чтобы отделить текст сноски или примечания от последующего основного текста. Сноски к цифрам обозначаются только звездочками.

ПОДГОТОВКА И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

ВКР с отзывом руководителя сдается заместителю директора Колледжа по научно-методической работе, который решает вопрос о допуске работы к защите или доработке и исправлении выявленных недостатков. В случае допуска работы к защите заместитель директора Колледжа по научно-методической работе делает соответствующую запись на титульном листе.

Допущенная работа сдается на рецензирование.

Рецензию студент получает не позднее, чем за день до защиты, знакомится с ней. Если в рецензии имеются замечания, совместно с руководителем готовит ответ на замечания рецензии.

К защите студент готовит доклад на 7-10 минут, презентацию и реферат, предварительно согласованный с руководителем.

В докладе студент должен отразить:

актуальность темы;

объект и предмет исследований;

цель и задачи работы;

теоретические и методические положения, на которых базируется дипломная работа;

организация исследования;

результаты и методы проведенного анализа изучаемой проблемы;

предложения по решению изучаемой проблемы с обоснованием целесообразности и возможности их реализации.

Презентация выполняет иллюстративную функцию, ее назначение – наглядно представить материал, содержащийся в докладе студента.

ЗАЩИТА ВКР

В день защиты до начала работы ГАК студент передает секретарю ГАК:

ВКР с рецензией и отзывом руководителя;

реферат, тиражированный по количеству членов ГАК.

Так же студент на защит ВКР предоставляет свое портфолио – документы, подтверждающие освоение общих и профессиональных компетенций: отчеты о ранее достигнутых результатах, дополнительные сертификаты, свидетельства (дипломы) олимпиад, конкурсов, творческие работы по специальности, характеристики с мест прохождения преддипломной практики.

На защиту выпускной квалификационной работы отводится до 30 минут. Процедура защиты устанавливается председателем государственной аттестационной комиссии по согласованию с членами комиссии и, как правило, включает доклад студента (не более 7-10 минут), чтение отзыва и рецензии, вопросы членов комиссии, ответы студента. Может быть предусмотрено выступление руководителя выпускной квалификационной работы, а также рецензента, если они присутствуют на заседании государственной аттестационной комиссии.

При определении окончательной оценки по защите выпускной квалификационной работы учитываются:

- доклад выпускника по каждому разделу выпускной работы;
- ответы на вопросы;
- оценка рецензента;
- отзыв руководителя.

Защита выпускных квалификационных работ проводится на открытых заседаниях аттестационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава.

Результаты выпускной квалификационной работы определяются оценками по пятибалльной системе и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний государственных аттестационных комиссий.

«Отлично» выставляется за следующую ВКР

Актуальность проблемы исследования обоснована анализом состояния действительности. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования, методы, используемые в работе.

Содержание, как целой работы, так и ее частей связано с темой работы. Тема сформулирована конкретно, отражает направленность работы. В каждой части (главе, параграфе) присутствует обоснование, почему эта часть рассматривается в рамках данной темы.

Автор четко, обоснованно и конкретно выражает свое мнение по поводу основных аспектов содержания работы. Из разговора с автором научный руководитель делает вывод о том, что студент достаточно свободно ориентируется в терминологии, используемой в ВКР.

Соблюдены все правила оформления работы.

«Хорошо» выставляется за следующую работу

Автор обосновывает актуальность направления исследования в целом, а не собственной темы. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования. Тема работы сформулирована более или менее точно (то есть отражает основные аспекты изучаемой темы).

Содержание, как целой работы, так и ее частей связано с темой работы, имеются небольшие отклонения. Логика изложения, в общем и целом, присутствует – одно положение вытекает из другого.

Автор не всегда обоснованно и конкретно выражает свое мнение по поводу основных аспектов содержания работы.

Есть некоторые недочеты в оформлении работы и оформлении ссылок.

«Удовлетворительно» выставляется за следующую работу

Актуальность либо вообще не сформулирована, сформулирована не в самых общих чертах – проблема не выявлена и, что самое главное, не аргументирована (не обоснована со ссылками на источники). Не четко сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования, методы, используемые в работе.

Содержание и тема работы не всегда согласуются между собой. Некоторые части работы не связаны с целью и задачами работы.

Самостоятельные выводы либо отсутствуют, либо присутствуют только формально. Автор недостаточно хорошо ориентируется в тематике, путается в изложении содержания. Слишком большие отрывки (более двух абзацев) переписаны из источников.

Представленная ВКР имеет отклонения и не во всем соответствует предъявляемым требованиям.

«Неудовлетворительно» выставляется за следующую работу:

Актуальность исследования специально автором не обосновывается.

Сформулированы цель, задачи не точно и не полностью, (работа не зачтена — необходима доработка). Неясны цели и задачи работы (либо они есть, но абсолютно не согласуются с содержанием).

Содержание и тема работы плохо согласуются между собой.

Большая часть работы списана из одного источника, либо заимствована из сети Интернет. Авторский текст почти отсутствует (или присутствует только авторский текст.) Научный руководитель не знает ничего о процессе написания студентом работы, студент отказывается показать черновики, конспекты

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акумулы»
Колледж БГПУ им. М.Акумулы

специальность 49.02.01
Физическая культура
Курс IV

ГАЙСИН ИЛЬНУР ИЛЬГИЗОВИЧ
ОСОБЕННОСТИ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ РАБОТЫ С ДЕТЬМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ
ВОЗМОЖНОСТЯМИ
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Руководитель:
А. Р. Мукадасова

Дата защиты_____

Оценка_____

Уфа 2018

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет им.
М.Акумлы» Колледж БГПУ им. М.Акумлы

УТВЕРЖДАЮ

_____ А.А.Юферова
Зам. директора колледжа по
учебно-методической работе
"___" _____ 201__ г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту (ке) _____

1 Тема выпускной квалификационной работы _____

_____ ,
утверждена приказом от "___" _____ 201__ г. № _____

2 Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы
«___» _____ 201__ г.

3 Исходные данные _____ (может не быть)

4 Перечень подлежащих разработке вопросов:

5. Перечень графического/ иллюстративного/ практического материала:

6. Консультант по выпускной квалификационной работе (с указанием относящихся к
ним разделов проекта) _____ (если есть)

7. Перечень видов профессиональной деятельности, которые должны быть отражены в
содержании выпускной квалификационной работы:

ВПД _____

ВПД _____

Руководитель _____ (Ф.И.О.)

Задание принял к исполнению _____ (Ф.И.О.)

Дата выдачи задания «___» _____ 201__ г.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акумлы
Колледж БГПУ им. М.Акумлы

ОТЗЫВ

руководителя на выпускную квалификационную работу

студента (ки) _____ курса группы

(Ф. И. О.)

Тема выпускной квалификационной работы _____

Руководитель выпускной квалификационной работы:

(ученая степень или другое профессиональное отличие)

(должность или место работы)

(фамилия, имя, отчество)

Содержательная часть отзыва

Заслуживает оценки _____

«_____» _____ 20 __ г.

Руководитель работы: _____ (_____
(подпись) (Ф. И. О.)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акумоллы
Колледж БГПУ им. М.Акумоллы

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу студента(ки)
специальности _____

_____ (фамилия, имя, отчество студента)

Колледжа Башкирского государственного педагогического университета
им. М. Акумоллы, выполненную на тему: _____

1. Актуальность, новизна исследования _____

2 Оценка содержания работы _____

3 Отличительные, положительные стороны работы _____

4. Практическое значение и рекомендации по внедрению

5 Недостатки и замечания по работе _____

6. Рекомендуемая оценка _____

Рецензент _____
(подпись)

_____ (фамилия, имя, отчество)

_____ (ученая степень, звание, должность, место работы)

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ	4
1.1 Возрастные особенности двигательной деятельности	4
1.2 Структура тренировки	4
ГЛАВА 2. ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ, МЕТОДЫ, ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ	4
2.1 Цель и задачи исследования	4
2.2 Методы исследования	4
2.3. Организация исследования	5
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	5
3.1 Модель испытуемого	5
3.2 Результаты тестирования	5
3.3 Обсуждение результатов тестирования	5
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	6
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	6
ПРИЛОЖЕНИЕ	7

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акмуллы
Колледж

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов
специальности 49.02.01 Физическая культура
ОГСЭ.01 Основы философии

Разработал: З.М. Тимербулатов,
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

Планы семинарских занятий

Семинар 1, 2. Историческое развитие философии

План изучения темы (перечень вопросов, обязательных к изучению):

1. Сущность антропологического поворота в античной философии. Субъективный идеализм софистов. Философия эпохи Эллинизма, ее специфика и отличие от классического этапа развития античной философии.
2. Мусульманская философская мысль средневековья.
3. Основные черты философии эпохи Возрождения, ее переходной характер. Сущность ренессансного гуманизма. Понимание человека как мастера и художника.
4. Немецкое Просвещение XVIII в.
5. Русский космизм.

Семинар 3, 4. Проблематика основных отраслей философского знания.

План изучения темы (перечень вопросов, обязательных к изучению):

1. Проявление законов диалектики в печатном деле.
2. Роль личности в истории.
3. Демографические глобальные проблемы современного мира.

Методические указания по подготовке к семинарским занятиям

Подготовка доклада

Доклад - вид самостоятельной научно - исследовательской работы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы; приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

1. Подбор и изучение основных источников по теме (как и при написании сообщения, рекомендуется использовать не менее 8 - 10 источников).
2. Составление библиографии.

3. Обработка и систематизация материала. Подготовка выводов и обобщений:

1) студент должен тщательно изучить первоисточник: его следует изучить в целом:

2) необходимо составить конспект первоисточника, выделяя узловые вопросы, касающиеся темы сообщения. На них будет уместно ссылаться и цитировать, готовя сообщение;

3) целесообразно обращаться к биографии автора и справочной литературе;

4) при написании сообщения можно включать туда основные этапы творчества мыслителя, характеристики исторической эпохи, учителей и последователей определенного философа

5) в заключительной части сообщения, делая выводы, необходимо указать то принципиально новое, что привнес мыслитель в развитие философского знания

Критерии оценки докладов (сообщений)

Защита доклада или сообщения – одна из форм проведения устной промежуточной аттестации обучающихся. Она предполагает предварительный выбор обучающимся интересующей его проблемы, ее глубокое изучение, изложение результатов и выводов.

В итоге оценка складывается из ряда моментов:

- соблюдения формальных требований к докладу или сообщению;
- грамотного раскрытия темы;
- способности понять суть задаваемых по работе вопросов и сформулировать точные ответы на них.

- 5 баллов выставляется студенту, если доклад (сообщение) содержит полную информацию по представляемой теме, основанную на обязательных литературных источниках и современных публикациях; свободно и

корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории; точно укладывается в рамки регламента (7-10 минут);

- 4 балла выставляется студенту, если представленная тема раскрыта, однако доклад содержит неполную информацию по представляемой теме; аргументировано отвечает на вопросы и замечания аудитории, однако выступающим допущены незначительные ошибки в изложении материала и ответах на вопросы;

- 3 балла выставляется студенту, если «удовлетворительно» - выступающий демонстрирует поверхностные знания по выбранной теме, имеет затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса.;

- 2 балла выставляется студенту, если доклад не подготовлен либо имеет существенные пробелы по представленной тематике, основан на недостоверной информации, выступающим допущены принципиальные ошибки при изложении материала..

Подготовка краткого сообщения

Сообщение предназначено дополнить основной доклад по теме семинарского занятия. Сообщение должно представлять собой связный, логически последовательный текст на заданную тему, показывать умение студента применять определения, правила в конкретных случаях. Сообщение должно дополнять основной доклад, содержать новую информацию, существенную для темы семинара.

При оценке ответа студента надо руководствоваться следующими критериями, учитывать:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного.

Оценка "отлично" ставится, если студент правильно и полно озвучил ответ на поставленный вопрос, четко и последовательно апеллировал основными понятиями дисциплины при освещении конкретной темы.

Оценка "хорошо" ставится студенту, если он дает четкие ответы на поставленные вопросы, владеет понятийным аппаратом конкретной тематики, однако допускает несущественные ошибки в ответе на поставленные вопросы в рамках изучаемой темы.

Оценку "удовлетворительно" заслуживает студент с трудом ориентирующийся в понятиях и терминологии изученной темы, отвечает на вопросы не полно и поверхностно.

Оценка "неудовлетворительно" ставится в том случае, если учащийся совсем не ориентируется в изучаемом вопросе, не может сформировать ответы на вопросы темы, не знает понятия и термины.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акмиллы
Колледж

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов
специальности 49.02.01 Физическая культура
ОГСЭ.02 Психология общения

Разработал: А.Р. Мукадасова,
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмиллы

СОДЕРЖАНИЕ

1. Методы исследования общения, определение видов общения (решение задач)

2. Методы исследования умения взаимодействовать, типы социальных ролей (решение задач). Определение стиля взаимодействия, характеристика механизмов «заражения», «внушения», «убеждения» и «подражания». Их роль в процессе общения.

3. Разработка правил эффективного общения, разработка и проведение тренинга общения, разработка и проведение тренинга личностного роста.

4. Определение уровня конфликтности личности. Способы реагирования в конфликте (Опросник К. Томаса), решение задач по межличностным конфликтам, использование приемов урегулирования. Упражнения по предупреждению конфликта, социально-психологический тренинг «Общение конфликтной ситуации».

5. Исследование нравственной культуры личности обучающихся, составление этического кодекса будущего специалиста.

Практическая работа № 1
МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОБЩЕНИЯ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ
ОБЩЕНИЯ (РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ)

Классификация видов делового общения

Основания классификации	Виды делового общения
По критерию официальной регламентации	Формальное (официальное) определяется служебными и социальными статусами людей
	Неформальное (неофициальное) определяется личностными статусами и личными целями
По пространственно-временному критерию	Контактное (прямое) – непосредственный контакт
	Дистантное (косвенное) – между партнерами существует пространственно- временная дистанция
По наличию прямого контакта	Непосредственное – лицом к лицу
	Опосредованное – через средства массовой коммуникации (наглядная информация, реклама, меню в ресторане)
По использованию неречевых средств	Устное
	Письменное
По форме речи	Диалогическое
	Монологическое

Задание

1. Определите виды общения, присутствующие в предложенных ситуациях (вариантов ответов может быть несколько).

А. Находясь в скучающей компании, юноша рассказывает веселые истории и анекдоты.

В. Не застав подругу дома, девушка оставила ей записку у соседей с просьбой позвонить.

С. Увидев идущего по противоположной стороне дороги знакомого, парень приветливо улыбнулся ему и помахал рукой.

Д. Подойдя к трамвайной остановке, женщина поинтересовалась у окружающих, давно ли прошел трамвай № 45.

- Е. Дедушка рассказывает внуку, как из бумаги сделать кораблик.
- Ф. Просматривая в интернете туры, супруги обсуждают, какие из них больше всего подходят для детского отдыха.
- Г. Диктор обращается по телевидению к населению с призывом принять активное участие в выборах.
- Н. Придя с прогулки, ребенок просит бутерброд у мамы.
- И. Туроператор, привлекая внимание потенциальных клиентов, демонстрирует достоинства тура и сообщает, что в следующем месяце тур будет стоить дороже.
- Ж. Поздно вечером отец говорит, что пора выключать музыку и ложиться спать, потому что иначе утром ему будет трудно рано встать, чтобы пойти в школу.

2. Заполните таблицу.

Вид общения	Ситуация общения

Методические указания

1. Изучить источники по теме.
2. Составить конспект по вопросам: виды общения, педагогическое общение, вербальная и невербальная коммуникация.
3. Написать реферат по теме: «Проблемы общения с родителями».

Практическая работа № 2

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ УМЕНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВОВАТЬ, ТИПЫ СОЦИАЛЬНЫХ РОЛЕЙ (РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ). ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТИЛЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ, ХАРАКТЕРИСТИКА МЕХАНИЗМОВ «ЗАРАЖЕНИЯ», «ВНУШЕНИЯ», «УБЕЖДЕНИЯ» И «ПОДРАЖАНИЯ». ИХ РОЛЬ В ПРОЦЕССЕ ОБЩЕНИЯ.

Содержание общения включает в себя определенные способы воздействия партнеров друг на друга. К ним относят заражение, убеждение, внушение и подражание.

Заражение – это бессознательное, стихийное принятие человеком определенных психических состояний. Заражение проявляется через передачу определенного психического настроя и эмоционального состояния.

К примеру, сильные совместные переживания болельщиков на стадионе в момент критической ситуации во время спортивного матча или аплодисменты, выражающие общий для всех зрителей восторг на

выступлениях популярных певцов, могут послужить толчком, за которым ситуация будет развиваться по законам «заражения». Формальные и неформальные лидеры в любом коллективе могут служить усилителем определенного психического настроения, возникающего в группе.

Доказано, что чем выше уровень развития личности, тем слабее действие механизма «заражения», тем критичнее отношение личности к воздействию.

Убеждение – это логически аргументированное целенаправленное воздействие на сознательную сферу личности, с целью трансформировать взгляды одного человека в иную систему воззрений.

Убеждение направлено, прежде всего, на интеллектуально-познавательную сферу психики людей. Его цель – активизация мышления личности при усвоении информации, создать, усилить или изменить взгляды, мнения, оценки, установки, принять точки зрения убеждающего и следовать ей в своей деятельности и поведении.

Внушение – метод психологического воздействия, направленный на индивида или группу людей, основанный на не критическом (или неосознанном) восприятии информации оппонентом, происходит при условиях авторитетности и доверия к внушающей стороне, отсутствия сопротивления внушающему воздействию.

Главная особенность внушения, в отличие от убеждения, - его направление не на способность человека мыслить и рассуждать, а на его готовность получать распоряжения и инструкции к действию. Поэтому внушение не нуждается в системе логических взаимосвязанных доказательств и глубоком осознании сообщаемой информации. Эффективность внушения зависит от возраста: взрослые в меньшей степени поддаются внушению, в отличие от детей. В большей степени внушению подвержены ослабленные физически люди.

Подражание – это воспроизводство одним человеком определенных черт и образцов демонстрируемого поведения другого человека, а не простое принятие его внешних черт поведения.

Существует два основных способа подражания: 1) конкретному человеку, 2) нормам поведения, выработанным группой, например, следование моде – это массовое проявление подражания.

Решение задач

1. Разъясните сущность общения и его роль в вашей будущей профессиональной деятельности.
2. Сравните следующие способы воздействия при общении: заражение и подражание, внушение и убеждение.
3. Охарактеризуйте основные средства общения.
4. Дайте оценку основным сторонам общения и объясните их взаимосвязь.
5. Проанализируйте основные механизмы познания другого человека.
6. Проанализируйте высказывание Д. Рокфеллера «Умение общаться с людьми – такой же покупаемый за деньги товар, как сахар или кофе. И я

готов платить за это умение больше, чем за какой-либо другой товар в этом мире».

Методические указания

1. Изучить дополнительные источники по теме.

2. Провести беседу с любым человеком. Сделать анализ и ответить на следующие вопросы

- получилось установить контакт с этим человеком? По каким признакам вы это определили? Как это вам удалось (не удалось) сделать?

- что интересного и необычного вы заметили во время беседы с человеком?

Практическая работа № 3

РАЗРАБОТКА ПРАВИЛ ЭФФЕКТИВНОГО ОБЩЕНИЯ, РАЗРАБОТКА И ПРОВЕДЕНИЕ ТРЕНИНГА ОБЩЕНИЯ, РАЗРАБОТКА И ПРОВЕДЕНИЕ ТРЕНИНГА ЛИЧНОСТНОГО РОСТА.

Манера общения определяется следующими характеристиками:

Тонем общения (спокойный, властный, вкрадчивый);

Поведением в общении (сдержанность, беспокойство, неуравновешенность); Дистанцией в общении (интимная, личная, социальная)

Деловое общение может осуществляться в различных стилях.

Стиль общения – это индивидуально-типологические особенности взаимодействия между людьми. В стиле общения находят выражение как психологическая и социальная индивидуальность человека, так и особенности партнера по общению.

Кейс «Личность»

Цель: развитие гибкости мышления, умения применять полученные знания в ситуациях с различным контекстом.

Студентам предлагается провести деловую беседу с партнерами, имеющими различные личностные характеристики. К примеру, одним из партнеров может быть мужчина 47 лет, директор туристического агентства; он не боится рисковать, доверяет только себе, амбициозен, готов все проверять самостоятельно.

Правила эффективного общения

Правило 1. Обращайтесь с людьми так, как вам хотелось бы, чтобы обращались с вами.

Правило 2. Хорошее настроение начинается с улыбки. Улыбайтесь чаще себе и окружающим.

Правило 3. Старайтесь сохранять спокойствие во всех ситуациях.

Правило 4. Справедливо оценивайте людей, а если критикуете, то делайте это умело, сохраняя честь и достоинство критикуемого.

Правило 5. В общении стремитесь к диалогу, тогда вы не только расскажете о своей точке зрения, но и узнаете мнение окружающих, что может оказаться гораздо ценнее.

Правило 6. Соблюдайте культуру речи, которая заключается в сознательном отборе и использовании тех языковых средств, которые помогают общению.

Правило 7. Помните о культуре одежды. Эффект первого впечатления оказывает влияние на последующее общение.

Правило 8. Будьте благодарны. Человек, умеющий благодарить, получает во много раз больше.

Правило 9. Стремитесь к развитию и совершенствованию. Как только вы поймете, что причина жизненных неудач внутри, а не вне вас, вы начнете прогрессировать.

Методические указания

1. Провести самоанализ по предложенной методике.
2. Работа со словарем: дополнить новыми понятиями.
3. Конспектирование по теме.

Практическая работа № 4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ КОНФЛИКТНОСТИ ЛИЧНОСТИ. СПОСОБЫ РЕАГИРОВАНИЯ В КОНФЛИКТЕ (ОПРОСНИК К. ТОМАСА), РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО МЕЖЛИЧНОСТНЫМ КОНФЛИКТАМ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИЕМОВ УРЕГУЛИРОВАНИЯ. УПРАЖНЕНИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ КОНФЛИКТА, СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ТРЕНИНГ «ОБЩЕНИЕ КОНФЛИКТНОЙ СИТУАЦИИ».

Инструкция:

Вам предлагается 15 утверждений. Каждый пункт тестовой методики оцените следующим образом:

«совсем не согласен» — 1 балл;

«не согласен» — 2 балла;

«скорее согласен» — 3 балла;

«согласен» — 4 балла;

«полностью согласен» — 5 баллов.

1. Я человек принципиальный и никогда не меняю своей позиции.
2. Мне сложно отстаивать свою позицию, даже если я точно знаю, что прав.
3. Трачу много времени на поиски общих точек соприкосновения.
4. Для меня важнее сохранить хорошие отношения, даже если приходится жертвовать своими интересами.
5. Я отзываюсь на предложение других, но сам не склонен проявлять инициативу.
6. Из любого конфликта я выхожу победителем.
7. Я избегаю напряженных ситуаций, хотя дело от этого может пострадать.
8. Пересматриваю свою точку зрения, почувствовав в ходе обсуждения свою неправоту.
9. Много времени я уделяю проблемам других и часто забываю о себе.

10. Я легко соглашаюсь уступить, если и другой поступает так же.
11. Продолжаю спор до тех пор, пока собеседник не вынужден будет принять мою точку зрения.
12. Я добиваюсь эффективных результатов, когда работаю под руководством более опытного партнера.
13. С удовольствием проявляю инициативу в примирении сторон.
14. Если это сделает другого счастливым, даю ему возможность настоять на своем.
15. Часто я соглашаюсь на первое же условие, которое ведет к урегулированию проблемы в отношениях.

Обработка результатов:

Рядом с цифрами, обозначающими номер утверждения, поставьте соответствующий балл и подсчитайте их сумму.

Стратегия поведения в конфликтной ситуации считается выраженной, если сумма баллов превышает 10.

Стратегия поведения	Номера утверждений	Сумма баллов
Соперничество	1, 6, 11	
Избегание	2, 7, 12	
Сотрудничество	3, 8, 13	
Приспособление	4, 9, 14	
Компромисс	5, 10, 15	

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

Задача № 1

Спортсмен или художник? С раннего детства учащийся проявляет склонность к рисованию, лепке, конструированию. Он хорошо фантазирует, создает необычные конструкции. Педагог предложила родителям отдать его в художественную школу. Однако родители желали видеть своего ребенка в спортивной секции. В образовательном учреждении учащийся имеет мало друзей. Довольно часто возникают конфликтные ситуации со сверстниками, если они мешают ему заниматься любимым делом. Если же кто-то изъявляет желание общаться с ним, то учащийся не идет на контакт. Он очень замкнутый, медлительный, его очень трудно отвлечь от занятия, можно сказать, что «ребенок в себе». Оценка: Это типичная социально-педагогическая ситуация.

Задача № 2

Случай на физкультуре. Ситуация произошла в школе (8 класс) в физкультурном зале на соревнованиях по футболу между классами. Между учениками параллельных классов возник какой-то конфликт. Педагог побежал разбираться, в чем дело (уже почти дошло до драки). Когда он подошел к мальчикам и попытался вмешаться, один из 100balnik.com 12 учащихся послал педагога матом (он не понял, что это учитель). Когда же он

осознал, что сотворил – отвернулся и продолжил спорить с другим учеником. Педагог добился того, чтобы встал вопрос об отчислении этого учащегося из школы (но его не отчислили).

Задача № 3

О самоконтроле. Учащийся грубо нарушает дисциплину. После бесед с ним классного руководителя и школьной администрации (администрации колледжа) уверяет, что больше подобного не повторится. Но выходя за дверь класса, все начинает сначала. Подобное поведение продолжается довольно долго... Оценка: Имеет место непонимание педагогом причины нарушения дисциплины. Прогнозирование: так будет продолжаться и дальше без усилий со стороны педагога.

Задача № 4.

Дежурство. Заканчивая последний урок, педагог просит дежурных остаться и убрать класс (аудиторию). Дежурные отказываются под предлогом занятости сразу после уроков на тренировке. Педагог настаивает. Назревает конфликт. Что делать?

Задача № 5

Урок физкультуры. Все ученики переоделись в спортивную одежду. Только одна девочка не переоделась и демонстративно стояла в строю в своей обычной одежде. На недоуменный взгляд педагога девочка ответила, что у нее критические дни, поэтому ей заниматься физкультурой не положено. Педагог явно не ожидала подобной выходки, поэтому прочитала ей длинную лекцию о том, что о таких вещах разговаривать вслух нельзя. Мальчики, прослышав тему беседы, живо отреагировали на слова педагога. Послышалось хихиканье и сопутствующие комментарии.

Методические указания

1. Изучить дополнительные источники по теме «Конфликт»
2. Подбор конфликтных ситуаций из литературы или жизненных обстоятельств.
3. Исследование «Конструктивные способы решения конфликтов».

Практическая работа № 5

ИССЛЕДОВАНИЕ НРАВСТВЕННОЙ КУЛЬТУРЫ ЛИЧНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ, СОСТАВЛЕНИЕ ЭТИЧЕСКОГО КОДЕКСА БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА.

Этика делового общения основывается на принципах, которые нам хорошо известны. Это, во-первых, «золотое правило нравственности», сформулированное еще в глубокой древности, и категорический императив, сформулированный немецким философом Иммануилом Кантом (1724-1802).

Основные правила поведения будущих специалистов в процессе их общения с людьми.

- Быть тактичными, вежливыми и учтивыми
- Быть терпеливыми, предупредительными, внимательными
- Не исправлять ошибки в речи, акцент собеседника
- Проявлять заинтересованность
- Уметь выслушать вопрос, просьбу
- Уметь четко и понятно ответить
- Профессионально грамотно выполнять свое дело
- Быть дисциплинированными и исполнительными

Методические указания

1. Изучить дополнительные источники по теме.
2. Выбрать тему из примерного списка и составить мини-сообщение (2 мин.)
3. Подготовиться к устному выступлению перед аудиторией.

Примерная тематика сообщений

- Роль эмоций в жизни человека
- Виды конфликтов и способы выхода из конфликтных ситуаций
- Общение: сущность, механизмы и стили речи
- Искусство общения и его значимость во взаимном общении с людьми.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акмуллы
Колледж

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов
специальности 49.02.01 Физическая культура
ОГСЭ.03 История

Разработал: Б.Н. Щербаков,
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акмуллы

Раздел 2. Основные социально-экономические и политические тенденции в развитии стран во второй половине XX в.

Тема 2.1 Крупнейшие страны мира. Соединенные штаты Америки.

Практическая работа: составление сравнительной таблицы «Особенности внутренней и внешней политики демократической и республиканской партий»

Цели: дать характеристику внутренней и внешней политики республиканской и демократической партий

Ход практической работы

1. Объявление темы, целей выполнения практической работы.
2. Инструктаж: при выполнении работы необходимо заполнить следующую таблицу:

Партия	Внутренняя политика	Внешняя политика	Президенты
Демократическая			
Республиканская			

3. Изучите материалы лекций и учебника по данной теме.
4. Письменно заполните содержание таблицы по соответствующим разделам
5. Устно проведите сравнительный анализ внутренней и внешней политики республиканской и демократической партий.
6. Контроль за ходом выполнения практического задания и последующее оценивание.

Тема 2.3

Развитие стран Восточной Европы во второй половине XX в

Практическая работа: составление сравнительной таблицы «Общественное развитие стран Западной и Восточной Европы: сходство и различия»

Цели: сравнить особенности политического, экономического и социального развития стран Западной и Восточной Европы.

Ход практической работы:

1. Объявление темы, целей выполнения практической работы.
2. Инструктаж: при выполнении работы необходимо заполнить следующую таблицу

Области сравнения	Общие черты	Особенности	
		Западная Европа	Восточная Европа
Политическая сфера			
Экономическая сфера			
Социальная сфера			

3. Проанализируйте материалы учебника и интернет-ресурсов по данной теме.

4. Последовательно заполните содержание таблицы по соответствующим разделам, выделив общие и особенные черты развития стран Западной и Восточной Европы.
5. Сделайте необходимые выводы из приведенного сравнения.
6. Контроль за ходом выполнения практического задания и последующее оценивание.

Тема 2.4

СССР во второй половине XX в.

Практическая работа: составление хронологической таблицы «Основные явления политической, экономической и духовной жизни СССР в послевоенные годы»

Цели: охарактеризовать главные события в развитии послевоенного СССР.

Ход практической работы:

- 1.Объявление темы, целей выполнения практической работы.
2. Инструктаж: начертите таблицу, состоящую из трех колонок по вертикали («Политическая сфера», «Экономическая сфера», «Духовная жизнь»), по горизонтали содержание таблицы заполняется на основании изученного материала. Проанализировав данные материалы, последовательно заполните содержание таблицы.
3. Контроль за ходом выполнения практического задания и последующее оценивание.

Тема 2.5

Страны Азии и Африки: освобождение и пути модернизации

Практическая работа: составление схемы «Ориентации и модели развития для стран Азии и Африки в 1950-1980-е гг.»

Цели: выделить пути развития, по которым пошли освободившиеся от колониальной зависимости страны Азии и Африки.

Ход практической работы:

- 1.Объявление темы, целей выполнения практической работы.
2. Инструктаж: изучите материалы лекций и учебника по данной теме. На основании изученного материала составьте схему, в которой укажите основные группы стран, выбравшие капиталистический, социалистический и свой собственный путь развития. В схеме необходимо указать уровень социально-экономического развития каждой группы стран.
4. Контроль за ходом выполнения практического задания и последующее оценивание.

Тема 2.7

Международные отношения во 2-й половине XX в.

Практическая работа: составление хронологической таблицы «Основные этапы развития международных отношений»

Цели: охарактеризовать главные события в развитии послевоенного СССР.

Ход практической работы:

- 1.Объявление темы, целей выполнения практической работы.

2. Инструктаж: начертите таблицу, содержание таблицы заполняется на основании изученного материала. Проанализировав данные материалы, последовательно заполните содержание таблицы.

3. Контроль за ходом выполнения практического задания и последующее оценивание.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акумуллы
Колледж

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов
специальности 49.02.01 Физическая культура
ОГСЭ.04 Иностранный язык

Разработал: Н.И. Казыханова,
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акумуллы

Пояснительная записка

Методические рекомендации по выполнению практической работы составлены в соответствии с учебной программой дисциплины «Иностранный язык». Учебная дисциплина «Иностранный язык» относится к общегуманитарному и социально – экономическому циклу ППСЗ.

Цели и задачи:

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;

Методические рекомендации направлены на систематизацию и закрепление знаний навыков и практических умений обучающихся: развитие познавательных способностей и активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности. Методические указания помогут обучающимся приобрести практические навыки по всем видам речевой деятельности.

Введение

Практическая работа обучающихся по иностранному языку является неотъемлемой составляющей процесса освоения программы обучения иностранному языку в образовательном учреждении среднего профессионального образования.

Практическая работа обучающихся охватывает все аспекты изучения иностранного языка и в значительной мере определяет результаты и качество освоения дисциплины «Иностранный язык». В связи с этим планирование, организация, выполнение и контроль практической работы по иностранному языку приобретают особое значение и нуждаются в методическом руководстве и методическом обеспечении.

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;

ОК, которые актуализируются при изучении учебной дисциплины:

- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 3. Оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.
- ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.
- ОК 6. Работать в коллективе и команде, взаимодействовать с руководством, коллегами и социальными партнерами.
- ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность обучающихся, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за качество образовательного процесса.
- ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

- ОК 9. Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления ее целей, содержания, смены технологий.
- ОК 10. Осуществлять профилактику травматизма, обеспечивать охрану жизни и здоровья обучающихся.
- ОК 11. Строить профессиональную деятельность с соблюдением правовых норм ее регулирующих.

Настоящие методические указания освещают виды и формы практических работ по всем аспектам языка, систематизируют формы контроля и содержат методические рекомендации по отдельным аспектам освоения английского языка: произношение и техника чтения, лексика, грамматика, текстовая деятельность, устная и письменная речь, использование учебно-методической литературы. Содержание методических указаний носит универсальный характер, поэтому данные материалы могут быть использованы обучающимися всех специальностей.

Основная цель методических указаний состоит в обеспечении обучающихся необходимыми сведениями, методиками и алгоритмами для успешного выполнения практической работы, в формировании устойчивых навыков и умений по разным аспектам обучения английскому языку, позволяющих решать учебные задачи, выполнять разнообразные задания, преодолевать наиболее трудные моменты в отдельных видах работ.

Используя методические указания, обучающиеся должны овладеть следующими навыками и умениями:

- правильного произношения и чтения на английском языке;
- продуктивного активного и пассивного освоения лексики английского языка;
- овладения грамматическим строем английского языка;
- работы с учебно-вспомогательной литературой (словарями и справочниками по английскому языку); подготовленного устного монологического высказывания на английском языке в пределах изучаемых тем; письменной речи на английском языке.

Целенаправленная практическая работа обучающихся по английскому языку в соответствии с данными методическими указаниями, а также аудиторная работа под руководством преподавателя призваны обеспечить уровень языковой подготовки обучающихся, соответствующий требованиям ФГОС по дисциплине «Иностранный язык».

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 График выполнения обучающихся

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, правильную паузу и интонационное оформление предложений;
- 5) чтение вслух лексического минимума по отдельным темам и текстам;
- 6) чтение вслух лексических, лексико-грамматических и грамматических упражнений;
- 7) чтение вслух текстов для перевода;
- 8) 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

Согласные буквы имеют один вариант чтения - как согласный звук,

соответствующий их алфавитному названию.

Но есть согласные буквы, имеющие два варианта чтения:

Буква	Позиция	Чтение	Примеры
с [si:]	1. Перед е, i, y 2. Перед а, о, u, всеми согласными в конце слова	[s] [k]	cell, recite, vagrancy vacant, overcoat, curtain, stock
g [d i:]	1. Перед е, i, y 2. Перед а, о, u, всеми согласными в конце слова	[d] [g]	page, magic, gym guard, game, gold, flag
s [es]	1. В начале слова, перед глухими согласными и в конце слова после глухих согласных 2. Между гласными, в конце слов, после гласных и звонких Согласных	[s] [z]	history, risk, outskirts prose, ties, icons
х [eks]	1. Перед согласными и в конце Слов 2. Перед ударной гласной	[ks] [gz]	text, six Exam

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:]	[ɛə]
		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 ['fɔː'ti:n] - четырнадцать. Однако первое ударение исчезает,

когда числительному предшествует ударное слово, например, topic sixteen ['tɒpɪk sɪks'ti:n], второе ударение исчезает, когда слово следует за числительным, например, the sixteenth topic [ðə 'sɪks'ti:nθ 'tɒpɪk].

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 грамматических 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:

а) Red Square is one of the biggest squares in Europe.

б) You must bring this number to a square.

в) If you want to get to this supermarket you must pass two squares.

г) He broke squares.

Изучение всей словарной статьи о существительном square и сопоставление данных словаря с переводимыми предложениями показывает,

что в предложении а) существительное Square имеет значение «площадь»

(«Красная площадь - одна из самых больших площадей в Европе»), в предложении б) – «квадрат» («Вы должны возвести это число в квадрат»), а в предложении в) - «квартал» - («Если Вы хотите добраться до этого супермаркета, Вам нужно пройти два квартала»); в предложении

г) 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:

а) The work is done = Работа сделана (work выполняет функцию подлежащего);

б) 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>

Они		ходили		в цирк		вчера

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.

Вспомогательный глагол, модальный глагол или глагол-связка	Подлежащее	Сказуемое, представленное смысловым глаголом	Дополнения и обстоятельства
Did	he	go	to the university yesterday?
Вспомогательный глагол на русский язык не переводится.	Он	ходил	в университет вчера?

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>
Подлежащее	сказуемое	обстоятельство

<i>What</i>	<i>is lying</i>	<i>on the table?</i>
Подлежащее	сказуемое	обстоятельство

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.

6. 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.

7. 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) компрессию 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.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акумуллы
Колледж

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов
специальности 49.02.01 Физическая культура
ОГСЭ.06 Башкирский язык

Разработал: А.А. Бускунова,
преподаватель Колледжа БГПУ им.М.Акумуллы

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 родная литература 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	Вид работы	Инструкт аж	Форма контроля	Литература
1	2	4	5	6	7
1	Тема 1.1. Языки народов Республики Башкортост ан	Конспект	-	-	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 1.2. Башкирский язык	Работа с учебником	-	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 2.1. Башкирские национальн ые блюда	Работа с учебником		Задания с использовани ем схематически х рисунков, отметить, соответствую т ли рисунки	Абубакирова, Л.Ф. Практикум по истории башкирского литературного языка [Электронный ресурс] / Л.Ф. Абубакирова, Г.Р.

				подписям;	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.
4	Тема 2.2. Башкирский национальный костюм	Презентация	Подбор материалов	задания с использованием схематических рисунков, отметить, соответствуют ли рисунки подписям;	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 2.3. Башкирский язык — родной язык	Работа с учебником		Работа со словарем, 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.
6	Тема 2.4. Искусство Башкортостана	Презентация	-	Заполнение пропусков в словосочетаниях, предложениях; выбор	Абубакирова, Л.Ф. Практикум по истории башкирского литературного языка [Электронный ресурс] / Л.Ф.

				нужного варианта ответа;	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 2.5. Республика Башкортостан	Работа с учебником		Выступление 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.
8	Тема 2.6. Уфа-столица Башкортостана	Презентация, конспект	-	Чтение, заполнение пропусков в словосочетаниях, предложениях; - выбор нужного варианта ответа;	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.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акмиллы
Колледж

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к практическим занятиям студентов
специальности 49.02.01 Физическая культура
ЕН.01 Математика

Разработал: К.О. Нигматзянова,
преподаватель Колледжа БГПУ им. М. Акмиллы

Пояснительная записка

Всесторонняя подготовка специалистов – это не только приобретение знаний, но и выработка умений применять знания на практике и в жизни. Особенно важными являются умения по специальностям. Однако специалист был бы беспомощным в отрасли своей деятельности, если бы не знал практики, или иными словами, не видел путей практического приложения научных знаний, не обладал собственными умениями и навыками.

Целями привития умений и навыков служат практические занятия.

Задачами практических занятий являются:

- расширение, углубление и детализация научных знаний, полученных на лекциях. Практические занятия логически продолжают лекции;
- повышение уровня усвоения учебного материала;
- привитие умений и навыков;
- развитие научного мышления и речи студентов;
- проверка и учет знаний. Все формы практических занятий являются важным средством более действенной проверкой знаний, оперативной обратной связи, осуществляемой по формуле «студент-преподаватель»;
- развитие научного кругозора и общей культуры;
- развитие познавательной активности;
- привитие навыков ведения коллективной беседы, участие в творческой дискуссии.

Все эти задачи должны быть направлены на достижение конечной цели – всестороннего развития личности будущего специалиста.

Методические рекомендации для выполнения практических занятий

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение ситуативных задач прово-

дятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения ситуативных задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении поставленных задач нужно обосновывать каждый этап действий, исходя из теоретических положений курса. Если обучающийся видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала решения поставленных задач составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками, инструкциями по выполнению.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный результат следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи.

Подготовка к практическим занятиям

Основой для подготовки студентов ко всем видам практических занятий являются разрабатываемые планы занятий. В них перечисляются вопросы для изучения, приводится перечень основной и дополнительной литературы, а также называются методические пособия, призванные оказывать помощь студентам в организации самостоятельной работы по данной теме.

Успех каждого практического занятия зависит от того, насколько активно и самостоятельно в нем участвуют студенты. Однако характер их участия в различных видах самостоятельных занятий различен. Он зависит от специфики самих занятий.

Одним из видов практических занятий, являются практические работы. Практические работы проводятся для формирования умений и навыков и направлены на обучение конкретной деятельности. В ходе практических работ студенты овладевают умениями работать с нормативными документами, справочниками, составляют чертежи, схемы, таблицы, техническую документацию и решают задачи.

К каждой практической работе разрабатываются инструкции. Инструкции содержат методические рекомендации, а также конкретные практические задания. Расчеты студенты проводят по вариантам, что обеспечивает их самостоятельность в работе и позволяет преподавателю выявлять отстающих, проводить с ними индивидуальную работу.

Преподаватель осуществляет контроль за работой каждого студента, помогает тем из них, кто в этом нуждается, дает индивидуальные консультации.

В результате самостоятельного поэтапного решения предложенных заданий студенты получают достаточно полное представление о практическом использовании изученного лекционного материала.

Практические работы студенты оформляют в отдельных тетрадях, пас-той синего цвета.

Критерии оценивания практических работ

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
86-100	5	отлично
66-85	4	хорошо
50-65	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

Тематический план практических занятий учебной дисциплины «Математика»

Наименование тем	Практические работы
1	2
Тема 1.1 Развитие понятия о числе	Практическая работа №1 «Действительные числа. Приближенные вычисления»
Тема 1.2 Основы тригонометрии	Практическая работа №2 «Тригонометрические формулы»
	Практическая работа №3 «Тригонометрические уравнения»
Тема 1.3 Корни, степени и логарифмы	Практическая работа №4 «Показательные уравнения, неравенства, системы уравнений»
	Практическая работа №5 «Логарифмические уравнения, неравенства, системы уравнений»
Тема 1.4 Функции и графики	Практическая работа №6 «Степенная и логарифмическая функции, графики и свойства. Тригонометрические функции, их графики и свойства»
Тема 1.5 Уравнения и неравенства	Практическая работа №7 «Решение уравнений»
	Практическая работа №8 «Решение уравнений графическим методом. Нестандартные способы решения уравнений»
Тема 2.1 Последовательности	Практическая работа №9,10 «Способы задания последовательностей, свойства числовых последовательностей», «Вычисление пределов функции в точке, на бесконечности»
Тема 2.2 Производная	Практическая работа №11 «Правила вычисления производных»
	Практическая работа №12,13 «Вычисление производных сложной функции»
	Практическая работа №14 «Экстремум функции»
Тема 2.3	Практическая работа №15 «Первообразная и интеграл»

Первообразная и интеграл	Практическая работа №16 «Вычисление неопределенных интегралов методом замены переменной»
	Практическая работа №17 «Вычисление неопределенных интегралов методом интегрирования по частям»
	Практическая работа №18 «Вычисление определенных интегралов различными способами»
Тема 3.1 Элементы комбинаторики Тема 3.2 Элементы теории вероятностей и математической статистики	Практическая работа №19 «Решение задач на перебор вариантов»
	Практическая работа №20 «Сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий»
	Практическая работа №21, 22 «Дискретная случайная величина, закон её распределения. Решение практических задач с применением вероятностных методов»
	Практическая работа №23 «Свойства биномиальных коэффициентов», «Треугольник Паскаля»
Тема 4.1 Прямые и плоскости в пространстве	Практическая работа №24 «Параллельность прямой и плоскости. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости»
	Практическая работа №25 «Параллельное проектирование. Изображения пространственных фигур»
Тема 4.2 Координаты и векторы	Практическая работа №26 «Координаты вектора»
	Практическая работа №27 «Расстояние между двумя точками. Вычисление координат середины отрезка. Решение задач координатным методом» Практическая работа №28 «Правила сложения векторов, умножение вектора на число, скалярное произведение векторов, векторное задание прямых и плоскостей в пространстве, проекция вектора на ось»
Тема 4.3	Практическая работа №29 «Многогранники»

Многогранники. Тела и поверхности вращения	Практическая работа №30 «Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр)»
	Практическая работа №31 «Тела и поверхности вращения
	Практическая работа №32 «Повторение. Подготовка к экзамену»

Практическое занятие № 1

Тема: Действительные числа. Приближенные вычисления

Цель: 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.

Методические рекомендации

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 1

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 2

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 3

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 4

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 5

Найти границу абсолютной погрешности частного приближенных значений чисел $a = 8,36 \pm 0,005$ и $b = 3,72 \pm 0,004$.

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.

Варианты заданий практической работы

Вычислите сумму, разность, произведение и частное приближенных значений чисел:

1 вариант

$\sqrt{13} \cdot \sqrt{5}$ с четырьмя значащими цифрами.

4 вариант

2 вариант

$0,456 \pm 0,0005$ и $3,35 \pm 0,005$.

5 вариант

3 вариант

$\sqrt{3}, \sqrt{5}, \sqrt{7}$ с четырьмя значащими цифрами.

6 вариант

8,72 и 2,6532, границы 6,54±0,005;
 абсолютной погрешности 16,022±0,0005 и
 которых соответственно 1,9646±0,00005.
 равны 0,005 и 0,00005.

$\sqrt{5}$, $\sqrt{7}$ взяв прибли-
 женные значения кор-
 ней с точностью до
 0,001.

7 вариант

$\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{11}$ с четырьмя зна-
 чащими цифрами.

8 вариант

$a=19,8\pm0,05$ и
 $b=48,4\pm0,03$.

9 вариант

$a=68,4\pm0,02$ и
 $b=72,8\pm0,4$.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите действия над приближенными значениями чисел.
2. Перечислите формулы для вычисления границ абсолютной и относительной погрешностей некоторых функций.

Практическое занятие № 2

Тема: Тригонометрические формулы.

Цель: Отработать навыки работы с тригонометрическими формулами.

Методические рекомендации

I. Основные тригонометрические тождества.

$$1. \sin^2 x + \cos^2 x = 1; \sin^2 x = 1 - \cos^2 x; \cos^2 x = 1 - \sin^2 x$$

$$2. \operatorname{tg} x = \frac{\sin x}{\cos x} \Rightarrow \sin x = \operatorname{tg} x \cdot \cos x$$

$$3. \operatorname{ctg} x = \frac{\cos x}{\sin x} \Rightarrow \cos x = \operatorname{ctg} x \cdot \sin x$$

$$4. \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x = 1 \Rightarrow \operatorname{tg} x = \frac{1}{\operatorname{ctg} x} \text{ и } \operatorname{ctg} x = \frac{1}{\operatorname{tg} x}$$

$$5. 1 + \operatorname{tg}^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$$

$$6. 1 + \operatorname{ctg}^2 x = \frac{1}{\sin^2 x}$$

II. Формулы сложения.

$$1. \sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta$$

$$2. \sin(\alpha - \beta) = \sin \alpha \cos \beta - \cos \alpha \sin \beta$$

$$3. \cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta$$

$$4. \cos(\alpha - \beta) = \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta$$

$$5. \operatorname{tg}(\alpha + \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta}{1 - \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta}$$

$$6. \operatorname{tg}(\alpha - \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta}{1 + \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta}$$

III. Формулы двойного и половинного аргументов.

$$1. \sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$$

$$2. \cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha; \cos 2\alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1; \cos 2\alpha = 1 - 2 \sin^2 \alpha$$

$$3. \operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}$$

$$4. \sin \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{2}}$$

$$5. \cos \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{2}}$$

$$6. \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{1 + \cos \alpha}}$$

IV. Формулы суммы и разности одноименных тригонометрических функций.

$$1. \sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$2. \sin \alpha - \sin \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$3. \cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$4. \cos \alpha - \cos \beta = -2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$5. \operatorname{tg} \alpha \pm \operatorname{tg} \beta = \frac{\sin(\alpha \pm \beta)}{\cos \alpha \cdot \cos \beta}$$

Варианты заданий практической работы

1 вариант

2 вариант

1. Найдите значение выражения:

а) $\sin \frac{\pi}{2} \cdot \cos \frac{\pi}{4} - \cos \frac{\pi}{3} \cdot \operatorname{tg} \frac{\pi}{4}$;

б) $\sin 225^\circ \cdot \cos 300^\circ + \operatorname{tg} 45^\circ \cdot \operatorname{ctg} 135^\circ$

2. Вычислите:

а) $\frac{\cos 18^\circ \cdot \cos 12^\circ - \sin 18^\circ \cdot \sin 12^\circ}{\sin 23^\circ \cdot \cos 7^\circ + \cos 23^\circ \cdot \sin 7^\circ}$;

б) $\frac{2 \operatorname{tg} 15^\circ}{1 - \operatorname{tg}^2 15^\circ}$

3. Упростите выражения:

а) $\operatorname{tg} \left(\frac{3\pi}{2} + \frac{\pi}{6} \right) \cdot \sin \left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{3} \right) \cdot \cos \left(\pi - \frac{\pi}{6} \right)$

б) $\frac{\sin 3\alpha - \sin \alpha}{\cos 3\alpha - \cos \alpha}$; в) $\frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha}$

4. Доказать тождество:

$$\frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha} = \sin^2 \alpha$$

1. Найдите значение выражения:

а) $\sin \frac{\pi}{3} \cdot \cos \pi - \cos \frac{\pi}{3} \cdot \sin \frac{\pi}{6}$;

б) $\cos 135^\circ \cdot \sin 210^\circ + \operatorname{ctg} 300^\circ \cdot \operatorname{tg} 315^\circ$

2. Вычислите:

а) $\frac{\sin 35^\circ \cdot \cos 5^\circ - \cos 35^\circ \cdot \sin 5^\circ}{\cos 20^\circ \cdot \cos 10^\circ - \sin 20^\circ \cdot \sin 10^\circ}$

б) $\frac{\operatorname{tg} 73^\circ - \operatorname{tg} 13^\circ}{1 + \operatorname{tg} 73^\circ \cdot \operatorname{tg} 13^\circ}$

3. Упростите выражения:

а) $\operatorname{ctg} \left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{4} \right) \cdot \sin \left(2\pi - \frac{\pi}{3} \right) \cdot \cos \left(\frac{3\pi}{2} + \frac{\pi}{6} \right)$

б) $\frac{\cos 4\alpha + \cos 6\alpha}{\sin 4\alpha + \sin 6\alpha}$

4. Доказать тождество:

$$(\sin \alpha + \cos \alpha)^2 - 1 = \sin 2\alpha$$

Практическое занятие № 3

Тема: Тригонометрические уравнения.

Цель: Отработать навыки решения различных видов тригонометрических уравнений.

Методические рекомендации

I. Решение простейших тригонометрических уравнений.

Уравнение	Формулы решения	Частные случаи
$\sin x = a$	при $ a \leq 1$ $x = (-1)^k \arcsin a + \pi k$, $k \in \mathbb{Z}$ при $ a > 1$ - решений нет	$\sin x = 0$; $x = \pi k$, $k \in \mathbb{Z}$ $\sin x = 1$; $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k$, $k \in \mathbb{Z}$ $\sin x = -1$, $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi k$, $k \in \mathbb{Z}$

$\cos x = a$	при $ a \leq 1$ $x = \pm \arccos a + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ при $ a > 1$ - решений нет	$\cos x = 0; x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ $\cos x = 1; x = 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ $\cos x = -1; x = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
$\operatorname{tg} x = a$	a - любое число $x = \operatorname{arctg} a + \pi k, k \in \mathbb{Z}$	-
$\operatorname{ctg} x = a$	a - любое число $x = \operatorname{arcctg} a + \pi k, k \in \mathbb{Z}$	-

II. Тригонометрические уравнения.

Уравнение	Способ решения	Формулы
1. Уравнение содержит только синусы или косинусы (синусы и косинусы) вида $a \sin^2 f(x) + b \sin f(x) + c = 0$ $a \cos^2 f(x) + b \cos f(x) + c = 0$ и т.д.	Уравнение сводится к квадратному (биквадратному) относительно синуса (косинуса)	$\sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha$ $\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha$ $ax^2 + bx + c = 0$ $x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$
2. Однородное уравнение I степени вида $a \sin x + b \cos x = 0$ $(a \neq 0, b \neq 0)$	Деление обеих частей на $\cos x \neq 0$. Получаем: $a \operatorname{tg} x + b = 0$	$\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \operatorname{tg} \alpha$
3. Однородное уравнение II степени вида $a \sin^2 f(x) + b \sin f(x) \cdot \cos f(x) + k \cos^2 f(x) = 0$	Деление обеих частей на $\cos^2 x \neq 0$. Получаем: $a \operatorname{tg}^2 f(x) + b \operatorname{tg} f(x) + k = 0$	$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$ $1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$
4. Уравнение вида $a \operatorname{tg} x + b \operatorname{ctg} x + c = 0$	Уравнение сводится к квадратному относительно тангенса заменой $\operatorname{ctg} x = \frac{1}{\operatorname{tg} x}$	$\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x = 1$ $\operatorname{ctg} x = \frac{1}{\operatorname{tg} x}$

III. Примеры решения тригонометрических уравнений.

1. $8 \sin^2 x + 6 \cos x - 3 = 0,$

$8(1 - \cos^2 x) + 6 \cos x - 3 = 0,$

$8 \cos^2 x - 6 \cos x - 5 = 0$

2. $\sin x - \sqrt{3} \cos x = 0$

т.к. если $\cos x = 0$, то и $\sin x = 0$, а этого быть не может.

Пусть $\cos x = t$, тогда

$$8t^2 - 6t - 5 = 0$$

$$D = 36 + 160 = 196$$

$$t_1 = \frac{6+14}{16} = \frac{20}{16} = \frac{5}{4}$$

$$t_2 = \frac{6-14}{16} = -\frac{8}{16} = -\frac{1}{2}$$

$$\cos x = -\frac{1}{2} \quad \text{и} \quad \cos x = \frac{5}{4}$$

$$x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi k, \quad \text{решений нет,}$$

$$k \in \mathbb{Z} \quad \text{т.к.} \quad \frac{5}{4} > 1$$

$$\text{Ответ: } \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi k, \quad k \in \mathbb{Z}.$$

Делим обе части уравнения на $\cos x$

:

$$\operatorname{tg} x - \sqrt{3} = 0,$$

$$\operatorname{tg} x = \sqrt{3}$$

$$x = \operatorname{arctg} \sqrt{3} + \pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$x = \frac{\pi}{3} + \pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$\text{Ответ: } \frac{\pi}{3} + \pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

Варианты заданий практической работы

1 вариант

1. Решите уравнения:

$$\text{а) } \sin x = \frac{1}{2}; \quad \text{б) } \cos \frac{x}{3} = \frac{\sqrt{2}}{2}; \quad \text{в) } \operatorname{ctg} 2x = 2; \quad \text{г) } \operatorname{tg} \left(x - \frac{\pi}{3} \right) = 1$$

2. Решите уравнение, сделав подстановку:

$$\text{а) } 2\sin^2 x - 5\sin x - 3 = 0; \quad \text{б) } 2\operatorname{tg} x + 2\operatorname{ctg} x = 5$$

3. Решите уравнение методом разложения на множители:

$$\text{а) } 5\sin x + 3\sin 2x = 0; \quad \text{б) } \sin 7x - \sin x = 0$$

4. Решите уравнение, используя однородность:

$$\text{а) } \sin x - \sqrt{3}\cos x = 0; \quad \text{б) } \sin^2 x - 3\sin x \cdot \cos x + 2\cos^2 x = 0$$

2 вариант

1. Решите уравнения:

$$\text{а) } \cos x = \frac{\sqrt{3}}{2}; \quad \text{б) } \sin \frac{x}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2}; \quad \text{в) } \operatorname{tg} 2x = -\sqrt{3}; \quad \text{г) } \operatorname{ctg} \left(x + \frac{\pi}{3} \right) = \sqrt{3}$$

2. Решите уравнение, сделав подстановку:

$$\text{а) } 2\cos^2 x + 5\sin x - 4 = 0; \quad \text{б) } 3\operatorname{tg} x - 3\operatorname{ctg} x = 8$$

3. Решите уравнение, методом разложения на множители:

$$\text{а) } 7\cos x - 4\sin 2x = 0; \quad \text{б) } \cos 5x + \cos x = 0$$

4. Решите уравнение, используя однородность:

$$\text{а) } \sin x - \cos x = 0; \quad \text{б) } 3\sin^2 x + 4\sin x \cdot \cos x + \cos^2 x = 0$$

3 вариант

1. Решите уравнения:

$$\text{а) } \sin x = -\frac{\sqrt{3}}{2}; \quad \text{б) } \cos \frac{x}{2} = \frac{1}{2}; \quad \text{в) } \operatorname{ctg} 3x = \frac{1}{\sqrt{3}}; \quad \text{г) } \operatorname{tg} \left(x + \frac{\pi}{4} \right) = -1$$

2. Решите уравнение, сделав подстановку:

$$\text{а) } \sin^2 x - 2\sin x - 3 = 0; \quad \text{б) } \operatorname{tg}^2 x + 2\operatorname{tg} x - 3 = 0$$

3. Решите уравнение методом разложения на множители:

$$\text{а) } \cos 3x - \cos x = 0; \quad \text{б) } \sin 5x = \sin x$$

4. Решите уравнение, используя однородность:

$$\text{а) } \sin 2x = 2\sin^2 x; \quad \text{б) } \sin x - \frac{\sqrt{3}}{3}\cos x = 0$$

4 вариант

1. Решите уравнения:

а) $\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$; б) $\sin 2x = \frac{\sqrt{3}}{2}$; в) $\operatorname{tg} 3x = 0$; г) $\operatorname{ctg}\left(x - \frac{\pi}{6}\right) = 3$

2. Решите уравнение, сделав подстановку:

а) $2\cos^2 x + 3\sin x = 0$; б) $1 - \operatorname{tg}^2 x = 2\operatorname{tg} x$

3. Решите уравнение методом разложения на множители:

а) $\cos 2x = -\cos x$; б) $\sin 2x = 2\sin x$

4. Решите уравнение, используя однородность:

а) $\sin x + \frac{1}{2}\cos x = 0$; б) $4\sin^2 x - 2\sin x \cdot \cos x = 1$

Практическое занятие № 4

Тема: Показательные уравнения, неравенства, системы уравнений.

Цель: Отработать навыки решения показательных уравнений, неравенств, систем уравнений.

Методические рекомендации

1. Показательные уравнения.

Определение. Уравнение, содержащее переменную в показателе степени, называется показательным.

1. $a^x = b$, $a > 0$, $a \neq 1$ - простейшее показательное уравнение
2. $a^{f(x)} = a^{g(x)}$, $a \neq 1$, $a > 0$ равносильно уравнению $f(x) = g(x)$
3. $A \cdot a^{2x} + B \cdot a^x + C = 0$ решается подстановкой $a^x = y$ и сводится к квадратному уравнению $Ay^2 + By + C = 0$

II. Показательные неравенства.

Определение. Неравенство, содержащее переменную в показателе степени, называется показательным.

$$a^{f(x)} < a^{g(x)}, a > 0, a \neq 1.$$

При $a > 1$

$$a^{f(x)} < a^{g(x)} \text{ равносильно } f(x) < g(x)$$

при $0 < a < 1$

$$a^{f(x)} < a^{g(x)} \text{ равносильно } f(x) > g(x)$$

III. Основные показательные тождества.

$$2. a^{x_1} \cdot a^{x_2} = a^{x_1+x_2}$$

$$6. \text{ если } a > 0, a \neq 1 \text{ и } a^{x_1} = a^{x_2}, \text{ то}$$

$$3. a^{x_1} : a^{x_2} = a^{x_1-x_2}$$

$$x_1 = x_2$$

$$4. (a^{x_1})^{x_2} = a^{x_1 x_2}$$

$$7. \text{ если } a > 1 \text{ и } x_1 < x_2, \text{ то } a^{x_1} < a^{x_2}$$

$$5. (a \cdot b)^x = a^x \cdot b^x$$

$$8. \text{ если } 0 < a < 1 \text{ и } x_1 < x_2, \text{ то } a^{x_1} > a^{x_2}$$

$$6. \left(\frac{a}{b}\right)^x = \frac{a^x}{b^x}$$

$$9. \text{ если } a < b \text{ и } x > 0, \text{ то } a^x < b^x$$

$$10. \text{ если } a < b \text{ и } x < 0, \text{ то } a^x > b^x$$

$$a^0 = 1; \quad a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}; \quad \sqrt{a} = a^{\frac{1}{2}}; \quad a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

Варианты заданий практической работы

Работа состоит из двух частей. Выполнение первой части работы (до черты) позволяет получить оценку «3». Для получения оценки «4» необходимо верно решить первую часть работы и одну из задач второй части (за чертой). Чтобы получить оценку «5», помимо выполнения первой части работы, необходимо решить не менее двух любых заданий из второй части

1 вариант

2 вариант

1. Решить уравнение:

$$a) \left(\frac{1}{5}\right)^{2-3x} = 25; \quad б) 4^x + 2^x - 20 = 0$$

1. Решите уравнение:

$$a) (0,1)^{2x-3} = 10; \quad б) 9^x - 7 \cdot 3^x - 18 = 0$$

$$2. \text{ Решить неравенство: } \left(\frac{3}{4}\right)^x > 1\frac{1}{3}$$

$$2. \text{ Решите неравенство: } \left(\frac{6}{5}\right)^x > \frac{5}{6}$$

3. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x - y = 4 \\ 5^{x+y} = 25 \end{cases}$$

3. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = -2 \\ 6^{x+5y} = 36 \end{cases}$$

4. Решить неравенство:

$$\text{а) } (\sqrt{5})^{x-6} < \frac{1}{5}; \quad \text{б) } \left(\frac{2}{13}\right)^{x^2-1} \geq 1$$

5. Решить уравнение:

$$7^{x+1} + 3 \cdot 7^x = 2^{x+5} + 3 \cdot 2^x$$

6. Решите уравнение:

$4 \cdot 5^{2x} + 5 \cdot 4^{2x} = 9 \cdot 20^x$. В ответе укажите корень уравнения или сумму корней, если их несколько.

4. Решить неравенство:

$$\text{а) } (\sqrt[3]{3})^{x+6} > \frac{1}{9}; \quad \text{б) } \left(1\frac{2}{7}\right)^{x^2-4} \leq 1$$

5. Решить уравнение:

$$3^{x+3} + 3^x = 5 \cdot 2^{x+4} - 17 \cdot 2^x$$

6. Решите уравнение:

$3 \cdot 2^{2x} + 2 \cdot 3^{2x} = 5 \cdot 6^x$. В ответе укажите корень уравнения или сумму корней, если их несколько.

3 вариант

1. Решить уравнение:

$$\text{а) } 2^{1-x} = 8; \quad \text{б) } 25^x - 5^x = 20$$

2. Решить неравенство: $\left(\frac{2}{3}\right)^x = \frac{9}{4}$

3. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = 1 \\ 4^x + 4^y = 5 \end{cases}$$

4. Решить неравенство:

$$\text{а) } (\sqrt{2})^{x+2} < \frac{1}{8}; \quad \text{б) } \left(\frac{1}{2}\right)^{x^2-9} \geq 1$$

5. Решить уравнение:

$$5^{2x} - 4^{x+1} = 4^x + 5^{2x-1}$$

6. Решите уравнение:

4 вариант

1. Решить уравнение:

$$\text{а) } 8^x = 4^{x-1}; \quad \text{б) } 49^x - 6 \cdot 7^x - 7 = 0$$

2. Решить неравенство: $\left(\frac{1}{64}\right)^x \geq \sqrt{\frac{1}{8}}$

3. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = 2 \\ 4^{x+2y-1} = 1 \end{cases}$$

4. Решить неравенство:

$$\text{а) } (\sqrt[3]{7})^{x-3} > \frac{1}{49}; \quad \text{б) } \left(\frac{1}{4}\right)^{x-5} \leq 1$$

5. Решить уравнение:

$$4^x + 3^{x-1} = 4^{x-1} + 3^{x+2}$$

6. Решите уравнение:

$3 \cdot 4^x + 2 \cdot 25^x - 7 \cdot 10^x = 0$. В ответе укажите корень уравнения или сумму корней, если их несколько.

$5 \cdot 5^{2x} - 13 \cdot 5^x \cdot 3^x + 6 \cdot 3^{2x} = 0$. В ответе укажите корень уравнения или сумму корней, если их несколько.

Практическое занятие № 5

Тема: Логарифмические уравнения, неравенства, системы уравнений.

Цель: Отработать навыки решения логарифмических уравнений, неравенств и систем уравнений.

Методические рекомендации

I. Свойства логарифмов.

1. Основное логарифмическое тождество: $a^{\log_a x} = x$

2. $\log_a (x \cdot y) = \log_a x + \log_a y$

3. $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$

4. $\log_a x^n = n \log_a x$

5. $\log_a a = 1$

6. $\log_a 1 = 0$

7. $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$

8. $\log_a x = \frac{\log_b x}{\log_b a}$ - формула перехода к другому основанию

9. $\log_{a^n} x = \frac{1}{n} \log_a x$

II. Логарифмические уравнения.

Определение. Уравнение, содержащее переменную под знаком логарифма, называется логарифмическим. $\log_a x = b$, $a > 1$, $a \neq 1$. – простейшее логарифмическое уравнение.

Уравнение вида $\log_a f(x) = \log_a g(x)$ равносильно системе:
$$\begin{cases} f(x) = g(x) \\ f(x) > 0 \\ g(x) > 0 \end{cases}$$

Методы решения.

1. Полученные корни подставляют в исходное уравнение для исключения посторонних корней.
2. При решении уравнений полезен метод введения новой переменной.
3. При решении уравнений, содержащих переменную и в основании, и в показателе степени, используется метод логарифмирования.

Примеры.

$$1. \log_{\sqrt[3]{4}}(x-1) = 6$$

$$x-1 > 0, \quad x > 1$$

По определению логарифма:

$$x-1 = (\sqrt[3]{4})^6$$

$$x-1 = 4^2$$

$$x = 17$$

Ответ: 17.

$$2. \log_x 5\sqrt{5} - 1,25 = \log_x^2 \sqrt{5}$$

$$\log_x 5^{\frac{3}{2}} - \frac{5}{4} = \log_x^2 5^{\frac{1}{2}}$$

$$\frac{3}{2} \log_x 5 - \frac{5}{4} = \frac{1}{4} \log_x^2 5$$

$$\frac{1}{4} \log_x^2 5 - \frac{3}{2} \log_x 5 + \frac{5}{4} = 0$$

$$\log_x^2 5 - 6 \log_x 5 + 5 = 0$$

Пусть $\log_x 5 = y$, тогда

$$y^2 - 6y + 5 = 0$$

$$D = 36 - 20 = 16$$

$$y_1 = 1 \quad \text{или} \quad y_2 = 5$$

$$\log_x 5 = 1 \quad \text{или} \quad \log_x 5 = 5$$

$$x^1 = 5 \quad \text{или} \quad x^5 = 5$$

$$x = 5 \quad \text{или} \quad x = \sqrt[5]{5}$$

Ответ: 5; $\sqrt[5]{5}$.

III. Логарифмические неравенства.

Определение. Неравенство, содержащее переменную только под знаком логарифма, называется логарифмическим неравенством.

$$\log_a f(x) > \log_a g(x)$$

при $a > 1$, данное неравенство равносильно системе неравенств
$$\begin{cases} f(x) > g(x) \\ f(x) > 0 \\ g(x) > 0 \end{cases}$$

при $0 < a < 1$, данное неравенство равносильно системе неравенств
$$\begin{cases} f(x) < g(x) \\ f(x) > 0 \\ g(x) > 0 \end{cases}$$

Примеры.

1. $\log_3(x+2) > 4$

$\log_3(x+2) > \log_3 3^4$, т.к. $a = 3 > 1$, то переходим к системе неравенств:

$$\begin{cases} x+2 > 81, \\ x+2 > 0, \end{cases} \quad \begin{cases} x > 81-2, \\ x > -2, \end{cases} \quad \begin{cases} x > 79 \\ x > -2 \end{cases} \Rightarrow x > 79, \quad \text{т.е.} \quad x \in (79; +\infty)$$

Варианты заданий практической работы

1 вариант

A1. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения:

$$\log_3(3-2x) = 3$$

1) $(-\infty; -11)$; 2) $(-12; -1)$; 3) $(-10; 10)$;
4) $(11; +\infty)$

A2. Найдите произведение корней уравнения: $\lg(x^2 - x) = 1 - \lg 5$

1) 2; 2) 25; 3) 50; 4) -2

A3. Решите неравенство:

$$\log_2(2x+1) > \log_2(x-1)$$

1) $(1; +\infty)$; 2) $(2; +\infty)$; 3) $(-2; +\infty)$; 4) $(-0,5; +\infty)$

A4. Решите неравенство:

$$\log_{0,3}(x-7) < 0$$

1) $(7; 8)$; 2) $(-\infty; 7) \cup (8; +\infty)$; 3) $(8; +\infty)$;

2 вариант

A1. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения:

$$\log_6(5x-5) = 2$$

1) $(-8; 8)$; 2) $(7; 9)$; 3) $(9; 11)$; 4) $(10; +\infty)$

A2. Найдите произведение корней уравнения: $\log_6(2x^2 - x) = 1 - \log_6 2$

1) 3; 2) -1; 3) -1,5; 4) -3

A3. Решить неравенство:

$$\log_3(5x-1) < \log_3(4x+3)$$

1) $(-\infty; 4)$; 2) $(-0,75; 4)$; 3) $(0,2; 4)$; 4) $(4; +\infty)$

A4. Решить неравенство:

$$\log_{0,1}(x-3) > 0$$

1) $(3; 4)$; 2) $(-\infty; 4)$; 3) $(4; +\infty)$; 4) $(3; +\infty)$

4) $(-\infty; 7)$

В1. Решите уравнение: $\log_5 x^3 - 6 = 0$

В2. Решите уравнение:

$\log_4^2 x - 3\log_4 x = 3^{\log_3 4}$. В ответе укажите наименьший из корней данного уравнения.

В3. Найдите наибольшее целое значение x , удовлетворяющее неравенству: $\log_{\sqrt{3}}(x-5) - \log_3(x-5) < 4$

С1. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = 8 \\ \log_{12} x = 1 - \log_{12} y \end{cases}$$

В1. Решите уравнение: $\log_4 x^5 + 5 = 0$

В2. Решите уравнение:

$\log_3^2 x - \log_3 x = 4^{\log_4 6}$. В ответе укажите наибольший из корней данного уравнения.

В3. Найдите наименьшее целое значение x , удовлетворяющее неравенству: $\log_{\sqrt{5}}(4-x) + \log_{0,2}(4-x) < 1$

С1. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = 6 \\ \log_2 y = 3 - \log_2 x \end{cases}$$

3 вариант

А1. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения:

$$\log_{\frac{1}{2}}(3x-5) = -2$$

1) $(2; +\infty)$; 2) $(4; +\infty)$; 3) $(0; 2)$; 4) $(-3; -1)$

А2. Найдите произведение корней уравнения: $\lg(x-2) = 1 - \lg(x+2)$

1) 6; 2) 14; 3) -6; 4) $\sqrt{14}$

А3. Решите неравенство:

$$\log_{\frac{1}{3}}(3-2x) \geq \log_{\frac{1}{3}}(1-x)$$

1) $(2; +\infty)$; 2) $[2; +\infty)$; 3) $(1; 2)$; 4) нет реш.

А4. Решите неравенство:

$$\log_{0,8}(3-5x) \geq 0$$

4 вариант

А1. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения:

$$\log_{\frac{1}{5}}(2x-3) = -1$$

1) $(-1; 2)$; 2) $(3,5; 5)$; 3) $(2,3,5)$; 4) $(-4; -2)$

А2. Найдите произведение корней уравнения: $\lg(x+3) = 1 - \lg(x-3)$

1) $\sqrt{19}$; 2) 19; 3) -2; 4) 1

А3. Решите неравенство:

$$\log_2(2x-1) \leq \log_2(3x+4)$$

1) $(-\infty; -5]$; 2) $[-5; +\infty)$; 3) $[0,5; +\infty)$; 4) $(0,5; +\infty)$

А4. Решите неравенство:

$$\log_{0,2}(2-5x) \geq 0$$

$$1) \left(\frac{2}{5}; \frac{3}{5} \right); 2) [0,4;0,6]; 3) (0,4;0,6]; 4) [0,4;0,6]$$

В1. Решите уравнение: $\log_2 x^4 - 4 = 0$

В2. Решите уравнение:

$\log_3^2 x - \log_3 x = 5^{\log_5 2}$. В ответе укажите наименьший корень данного уравнения

В3. Найдите наибольшее целое значение x , удовлетворяющее неравенству: $\log_{\sqrt{2}}(x-3) - \log_2(x-3) < 1$

С1. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = 8 \\ \log_7 y = 1 - \log_7 x \end{cases}$$

$$1) [0,2;0,4]; 2) (0,2;0,4); 3) (0,2;0,4]; 4) [0,2;0,4]$$

В1. Решите уравнение: $\log_4 x^3 + 3 = 0$

В2. Решите уравнение:

$\log_{0,2}^2 x - \log_{0,2} x = 4^{\log_4 6}$. В ответе укажите наибольший корень данного уравнения.

В3. Найдите наименьшее целое значение, удовлетворяющее неравенству: $\log_{\sqrt{4}}(1-x) - \log_4(1-x) < 1$

С1. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = 6 \\ \log_5 x = 1 - \log_5 y \end{cases}$$

Практическое занятие №6

Тема: Степенная и логарифмическая функции, графики и свойства.

Тригонометрические функции, их графики и свойства

Цель: студент должен:

знать:

- свойства степенной функции с различными показателями степени;
- основные свойства логарифмов;
- определение тригонометрических функций;
- свойства тригонометрических функций;

уметь:

- строить график степенной функции с различными показателями степени.
- строить график логарифмической функции с разными основаниями.
- строить графики тригонометрических функций.

Методические рекомендации

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.

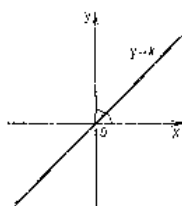


Рисунок 12. График функции $y=kx$

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.

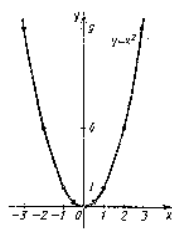


Рисунок 13. График функции $y=x^2$

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.

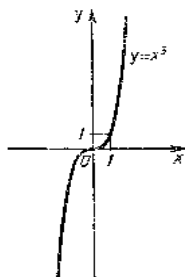


Рисунок 14. График функции $y=x^3$

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 отдаляется 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 $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = \sqrt[n]{x}$ 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 $[0; +\infty)$.

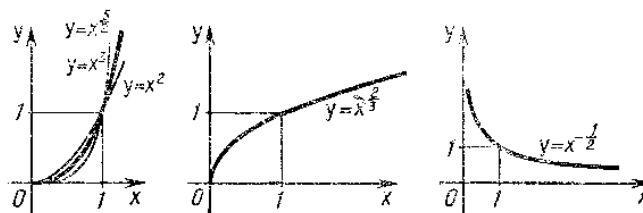


Рисунок 15. Графики степенных функций

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 $(0; +\infty)$.

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 $\sin(x+2\pi n)=\sin x$ 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.

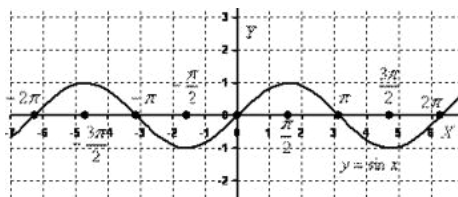


Рисунок 19. График функции $y=\sin x$

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.

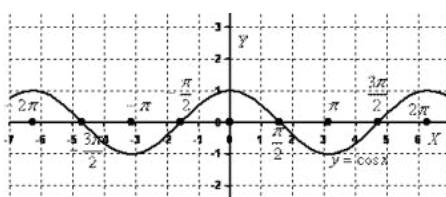


Рисунок 20. График функции $y=\cos x$

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) $tg(-x) = -tg x$, $ctg(-x) = -ctg x$;
- 2) $tg(x + \pi n) = tg x$, $ctg(x + \pi n) = ctg x$, где n – произвольное целое число.

Построение графика тангенса на интервале $(-\pi/2; \pi/2)$ аналогично построению синуса. Вследствие тождества $tg(x + \pi n) = tg x$ 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.

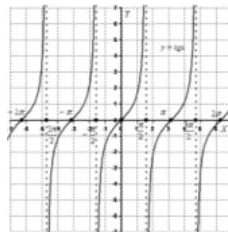


Рисунок 21. График функции $y = tg x$

Для построения графика $y = ctg x$ воспользуемся тождеством $ctg x = -tg(x + \pi/2)$. 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 .

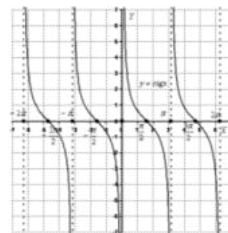


Рисунок 22. График функции $y = ctg x$

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 Ox	$(\pi n; 0)$	$(\pi/2 + \pi n; 0)$
3.2 Координаты точек пересечения графика с осью Oy	$(0; 0)$	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

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:

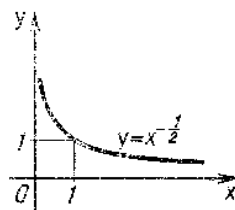


Рисунок 16. График функции $y = x^{-\frac{1}{2}}$

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 $0<a<1$.

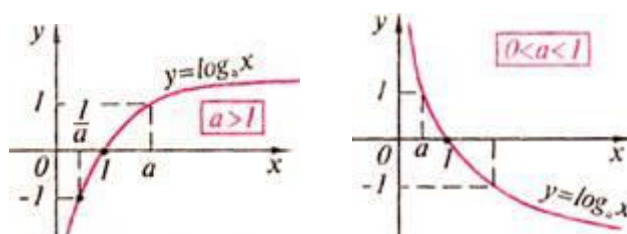


Рисунок 17. График логарифмической функции

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:

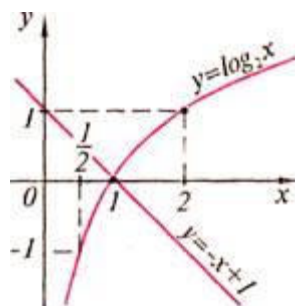


Рисунок 18. Графики функций $y = \log_2 x$ и $y = -x + 1$

Графики этих функций пересекаются в точке с абсциссой $x=1$.

Проверка показывает, что $x=1$ – корень данного уравнения.

Варианты заданий практической работы

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

8 вариант

9 вариант

$$y = \sqrt{x} + 3.$$

$$y = \sqrt[5]{x^4} + 1.$$

$$y = \sqrt{x-2} + 1.$$

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

$$\lg(1-x) = 5-x.$$

Варианты заданий практической работы

№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. 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.
6. Какие функции называют синусом и косинусом?
7. Что является графиком функций синус и косинус?
8. Перечислите свойства функций синус и косинус.

9. Какие функции называют тангенсом и котангенсом?
10. Что является графиком функций тангенс и котангенс?
11. Перечислите свойства функций тангенс и котангенс.

Практическое занятие №7

Тема: Уравнения и неравенства.

Цель: Отработать навыки преобразования выражений, используя формулы сокращенного умножения, разложения многочлена на множители, а также навыки решения уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств.

Методические рекомендации

Решение квадратных уравнений:

$$a \cdot x^2 + bx + c = 0$$

$$D = b^2 - 4ac,$$

$$\text{Если } D > 0, \text{ то } x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

$$\text{Если } D = 0, \text{ то } x = \frac{-b}{2a}$$

Если $D < 0$, то корней нет

Формулы сокращенного умножения:

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$a^2 - b^2 = (a - b) \cdot (a + b)$$

$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

$$(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$$

Варианты заданий практической работы

1 вариант

1. Сократите дробь: а) $\frac{x^2 - 4}{x + 2}$;

$$\frac{x^2 - 2x + 1}{x - 1}$$

2. Упростите выражение:

$$\frac{x^2 - 4x}{y} \cdot \frac{2xy}{x^2 - 16}$$

3. Решите уравнения:

2 вариант

1. Сократите дробь: а) $\frac{x^2 - 9}{x - 3}$; б)

$$\frac{x^2 + 2x + 1}{x + 1}$$

2. Упростите выражение: $\frac{x^2 - x}{2y} \cdot \frac{y}{x - 1}$

3. Решите уравнения:

а) $2x - 3 = 5 - 2x$; б) $\frac{x}{2} - \frac{3x-2}{4} = 3$

а) $2x + 1 = 3 - x$; б) $\frac{2x-1}{3} + \frac{x+1}{2} = 2$

4. Решите систему линейных уравнений:

4. Решите систему линейных уравнений:

а) $\begin{cases} 2x - y = 1 \\ x + y = 2 \end{cases}$; б) $\begin{cases} \frac{1}{2}x - y = 3 \\ 2x - 3y = 4 \end{cases}$

а) $\begin{cases} 2x + 2y = 4 \\ x - y = 3 \end{cases}$; б) $\begin{cases} x + \frac{1}{3}y = 1 \\ 2x + y = 4 \end{cases}$

5. Решите уравнения:

5. Решите уравнения:

а) $x^2 - 2x - 1 = 0$; б) $\frac{x}{2} + \frac{1}{x} = 4$

а) $x^2 + x - 4 = 0$; б) $\frac{x}{3} + \frac{2}{x} = 5$

6. Решите неравенство: $2x - 3 \leq 3 - x$

6. Решите неравенство: $2x + 1 \geq x - 2$

7. Решите систему неравенств:

7. решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 2x + 2 \leq x + 4 \\ x + 5 \geq 2x - 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x - 1 \leq 3x + 2 \\ 2x - 4 \leq x \end{cases}$$

8. Решите неравенство: $x^2 - 5x + 4 \geq 0$

8. Решите неравенство: $x^2 + 2x - 3 \leq 0$

3 вариант

4 вариант

1. Сократите дробь:

1. Сократите дробь:

а) $\frac{x^2 - 4}{x - 2}$; б) $\frac{x^2 + 6x + 9}{x + 3}$

а) $\frac{x^2 - 16}{x + 4}$; б) $\frac{x^2 - 4x + 4}{x - 2}$

2. Упростите выражение:

2. Упростите выражение: $\frac{xy^2}{x^2 - 1} \div \frac{2xy}{x - 1}$

$$\frac{x^3 - 1}{y^2 - 4} \cdot \frac{y + 2}{x^2 + x + 1}$$

3. Решите уравнения:

3. Решите уравнения:

а) $x - 4 = 2 - 3x$; б) $\frac{x-1}{3} - \frac{x}{4} = 1$

а) $2x + 5 = 5 - x$; б) $\frac{x}{2} + \frac{3x-2}{5} = 4$

4. Решите систему линейных уравнений:

4. Решите систему линейных уравнений:

а) $\begin{cases} 2x - y = 2 \\ x - 2y = 1 \end{cases}$; б) $\begin{cases} \frac{x}{3} - \frac{y}{2} = 2 \\ x - y = 3 \end{cases}$

а) $\begin{cases} 3x + y = 0 \\ 2x - y = 5 \end{cases}$; б) $\begin{cases} \frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 2 \\ 2x + \frac{y}{4} = 1 \end{cases}$

5. Решите уравнения:

5. Решите уравнения:

а) $x^2 - x - 1 = 0$; б) $\frac{x}{5} + \frac{1}{x} = 4$

а) $x^2 + 2x - 4 = 0$; б) $\frac{x}{3} - \frac{2}{x} = 1$

6. Решите неравенство: $x - 1 < 3x + 1$

6. Решите неравенство: $2x + 2 > x - 3$

7. Решите систему неравенств:

7. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} x + 1 \leq 2x - 1 \\ x + 3 \geq 3x - 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x + 4 < x - 1 \\ x > 3x - 5 \end{cases}$$

8. Решите неравенство: $x^2 - x - 2 > 0$

8. Решите неравенство: $2x^2 - x - 1 < 0$

Практическое занятие №8

Тема: Решение уравнений графическим методом. Нестандартные способы решения уравнений

Цель :студент должен:

знать:

- этапы решения уравнений графическим методом;

уметь:

- строить графики элементарных функций;
- решать уравнения различными способами.

Методические рекомендации

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.

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:

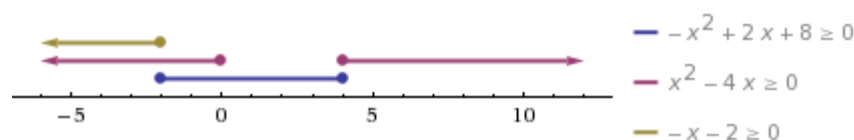


Рисунок 23. Изображение решений системы неравенств на числовой прямой

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.

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,

$$x^2+3x-2-x^2-2x=(2-x)(\sqrt{x^2+3x-2}+\sqrt{x^2+2x}) \\ (x-2)+ (x-2)(\sqrt{x^2+3x-2}+\sqrt{x^2+2x})=0, \\ (x-2)(1+\sqrt{x^2+3x-2}+\sqrt{x^2+2x})=0.$$

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.

Варианты заданий практической работы

№1. Решите неравенство: $\frac{x+17}{x^2-x-6} \geq 0$.

№2. Решите неравенство: $\frac{\sqrt{17-15x-2x^2}}{x+3} > 0$.

№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?

Практическое занятие №9,10

Тема: Способы задания последовательностей, свойства числовых последовательностей. Вычисление пределов функции в точке, на бесконечности

Цель: студент должен:

знать:

- способы задания последовательностей;
- свойства числовых последовательностей;
- определение предела функции;
- свойства и правила вычисления пределов функции;

уметь:

- вычислять члены последовательностей по общему члену;
- задавать формулой общий член последовательности.
- вычислять пределы функции в точке, на бесконечности.

Методические указания

Числовая последовательность – функция вида $y=f(x)$, $x \in N$, где 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.

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 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 $y_1=3$; $y_2=3+4=7$; $y_3=7+4=11$;

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 итальян-

ского 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 $T=2$.

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.

Варианты заданий практической работы

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

5 вариант

1) Найдите первые пять членов последовательности, и определите

6 вариант

1) Найдите первые пять членов последовательности, и определите

по его заданному общему члену: $u_n = \frac{2n}{2n+1}$

2) Найдите n -й член последовательности по ее данным первым членам:

$$\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{\sqrt[3]{2}}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \frac{\sqrt[3]{3}}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} + \dots$$

7 вариант

1) Найдите первые пять членов последовательности, и определите ее вид по его заданному общему

$$\text{члену: } u_n = \frac{2^n + 3}{2^{n+1}}$$

2) Найдите n -й член последовательности по ее данным первым членам:

$$\frac{1}{9} - \frac{1 \cdot 2}{25} + \frac{1 \cdot 2 \cdot 3}{49} - \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4}{81} + \dots$$

данному общему члену: $u_n = \frac{(n+1)!}{2n}$

$$\text{члену: } u_n = \frac{(n+1)!}{2n}$$

2) Найдите n -й член последовательности по ее данным первым членам:

$$\frac{1}{3 \cdot 6} + \frac{1}{5 \cdot 8} + \frac{1}{7 \cdot 10} + \dots$$

8 вариант

1) Найдите первые пять членов последовательности, и определите ее вид по его заданному общему

$$\text{члену: } u_n = (-1)^{n+1} \cdot \frac{1}{\sqrt[3]{n}}$$

2) Найдите n -й член последовательности по ее данным первым членам:

$$\frac{2}{1} + \frac{4}{4} + \frac{8}{9} + \frac{16}{16} + \dots$$

данному общему члену: $u_n = \frac{(-1)^{n+1}}{2^n}$

$$\text{члену: } u_n = \frac{(-1)^{n+1}}{2^n}$$

2) Найдите n -й член последовательности по ее данным первым членам:

$$\frac{2}{5} - \frac{3}{8} + \frac{4}{11} - \frac{5}{14} + \dots$$

9 вариант

1) Найдите первые пять членов последовательности, и определите ее вид по его заданному общему

$$\text{члену: } u_n = \frac{3^{-n}}{(2n+1)^2}$$

2) Найдите n -й член последовательности по ее данным первым членам:

$$\frac{2}{2} + \frac{3}{4} - \frac{4}{8} + \frac{5}{16} - \dots$$

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) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{x+1}}{x}.$

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) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{3+x} - \sqrt{3-x}}.$

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) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{\sqrt{4+x} - \sqrt{4-x}}.$

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) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - 2}{\sqrt{x+2} - 2}.$

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) $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{x+2} - 3}{x^2 - 49}.$

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) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{2}x}{\sqrt{2-x} - \sqrt{2+x}}.$

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) $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{6 - x}{3 - \sqrt{x+3}}.$

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) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x - 5}{2 - \sqrt{x-1}}.$

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) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{5-x} - \sqrt{5+x}}.$

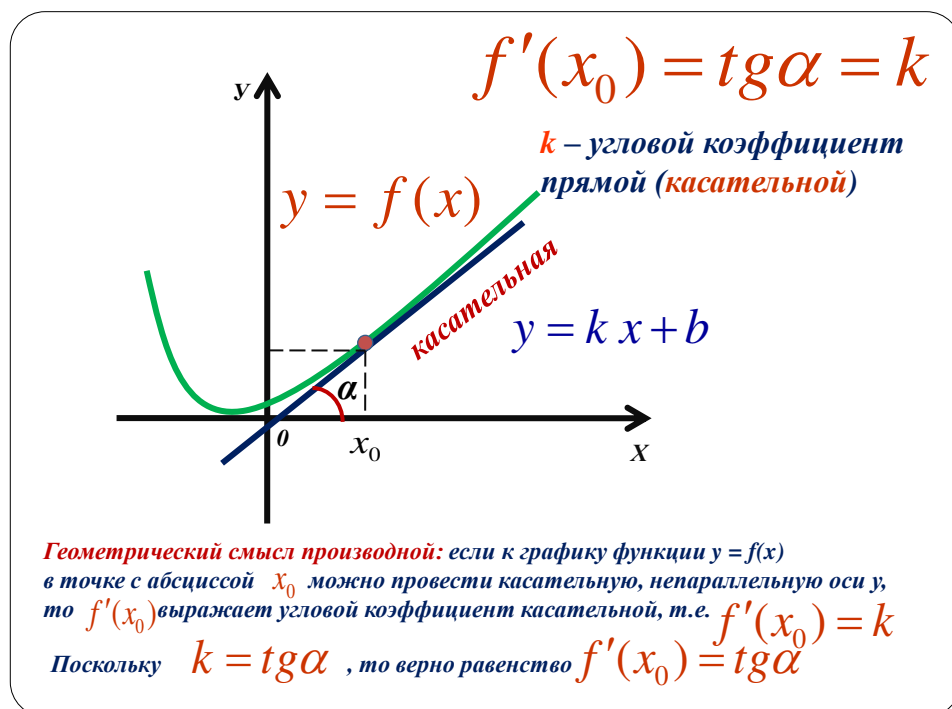
Практическое занятие *

Тема: Уравнение касательной к графику функции. Правила вычисления производных.

Цель: Отработать умения применять геометрический смысл производной при решении различных видов задач. Отработать правила вычисления производных.

Методические рекомендации

Геометрический смысл производной



Применение производной	Алгоритм
I. Составление уравнения касательной к графику функции $y = f(x)$	1. Найти значение функции $f(x_0)$. 2. Найти производную функции $f'(x)$. 3. Найти значение производной в т. x_0: $f'(x_0)$. 4. Составить уравнение $y = f(x_0) + f'(x_0)(x - x_0)$.

Пример

а) Для функции $f(x) = x^3 - 5x^2$ составить уравнение касательной в точке

$$x_0 = 2.$$

Решение.

$$1. f(x_0) = f(2) = 2^3 - 5 \cdot 2^2 = 8 - 20 = -16$$

$$2. f'(x) = (x^3 - 5x^2)' = 3x^2 - 10x$$

$$3. f'(x_0) = f'(2) = 3 \cdot 2^2 - 10 \cdot 2 = 12 - 20 = -8$$

$$4. y = -16 - 8(x - 2)$$

$$y = -16 - 8x + 16$$

$$y = -8x - \text{искомое уравнение.}$$

Правила дифференцирования и таблица производных основных функций.

Правила.

$$1. C' = 0$$

$$4. (U \cdot g)' = U' \cdot g + U \cdot g'$$

$$2. x' = 0$$

$$5. (C \cdot f(x))' = C \cdot f'(x)$$

$$3.$$

$$(U \pm g)' = U' \pm g' \quad 6. \left(\frac{U}{g}\right)' = \frac{U' \cdot g - U \cdot g'}{g^2}$$

Производные основных элементарных функций.

$$1. (x^n)' = n \cdot x^{n-1}, n \neq 0$$

$$8. (\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$$

$$2. (e^x)' = e^x$$

$$9. (\operatorname{ctg} x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$$

$$3. (\ln x)' = \frac{1}{x}$$

$$10.$$

$$(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$$

$$4. (a^x)' = a^x \cdot \ln a$$

$$11.$$

$$(\arccos x)' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$$

$$5. (\log_a x)' = \frac{1}{x \cdot \ln a}$$

$$12.$$

$$(\operatorname{arctg} x)' = \frac{1}{1+x^2}$$

$$6. (\sin x)' = \cos x$$

$$13.$$

$$(\operatorname{arccctg} x)' = -\frac{1}{1+x^2}$$

$$7. (\cos x)' = -\sin x$$

Варианты заданий практической работы

В заданиях выберите правильный ответ среди предложенных, обозначенных буквами А, Б, В.

1 вариант

1. Найти угол, который образует с положительным направлением оси ОХ касательная к графику функции $y = \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - 5x - 2$ в точке $A\left(2; -7\frac{1}{3}\right)$.

А) 30° ;

Б) 45° ;

В) 60°

2. Сравнить углы α и β , которые образуют с положительным направлением оси ОХ касательные к графикам функций $f(x) = \sin^2 x - \cos^2 x$ и $g(x) = x^2 - 3x + 1$ соответственно в точках $A\left(\frac{\pi}{6}; -\frac{1}{2}\right)$ и $B(2; -1)$.

А) $\alpha > \beta$;

Б) $\alpha < \beta$;

В) $\alpha = \beta$

3. В каких точках угловой коэффициент касательной к графику функции $f(x) = 2x^3 + 9x^2 + 3x - 5$ равен 3?

А) 0; -3

Б) -3

В) 0; 3

4. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^2 - 7x$, проходящей через точку с ординатой -6 и наименьшей абсциссой.

А) $y = 5x - 36$;

Б) $y = -19 - 36$;

В) $y = -5x - 1$

5. Написать уравнение касательной, проходящей через общие точки кривых $f(x) = 2x^2 - 2x + 3$ и $g(x) + 3$.

А) $y = 2x - 1$;

Б) $y = 2x + 1$;

В) $y = x - 2$

2 вариант

1. Найти угол, который образует с положительным направлением оси ОХ касательная к графику функции $y = x^3 + x^2 - 2x + 1$ в точке $A(1;2)$.

А) 45° ;

Б) $71^\circ 36'$;

В) $18^\circ 24'$

2. Сравнить углы α и β , которые образуют с положительным направлением оси ОХ касательные к графикам функций $f(x) = \cos^2 x - 1$ и $g(x) = \frac{1}{2}x^2 + 4$ соответственно в точках $A\left(\frac{\pi}{4}; \frac{1}{2}\right)$ и $B(2;1)$.

А) $\alpha > \beta$;

Б) $\alpha = \beta$;

В) $\alpha < \beta$

3. Найти угол наклона касательной к кривой $f(x) = (4 - \sqrt{x})^2$ в точке $x_0 = 4$.

А) $\frac{\pi}{4}$;

Б) $\frac{3\pi}{4}$;

В) $-\frac{\pi}{4}$

4. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^3 - 2$, проходящей через точку с ординатой 6.

А) $y = 12x + 4$;

Б) $y = x + 4$;

В) $y = 12x - 18$

5. Найти площадь треугольника, ограниченного осями координат и касательной к графику функции $y = x^2 - 2$ в точке $x_0 = 1$.

А) 2;

Б) $3\frac{1}{2}$;

В) $2\frac{1}{4}$

3 вариант

1. Найти угол, который образует с положительным направлением оси ОХ касательная к графику функции $y = x^3 - 2x + 10$ в точке $A(1;2)$.

А) 25° ;

Б) $40^\circ 12'$;

В) 45°

2. В каких точках угловой коэффициент касательной к кривой $f(x) = x^3 + 4x - 2$ равен 7?

А) 1;

Б) -1;

В) -1

3. Сравнить углы α и β , которые образуют с положительным направлением оси ОХ касательные к графикам функций $f(x) = \sin^2 x + 1$ и $g(x) = x^2 - 2x$ соответственно в точках $A\left(-\frac{\pi}{4}; \frac{1}{2}\right)$ и $B(1; -2)$.

А) $\alpha > \beta$;

Б) $\alpha = \beta$;

В) $\alpha < \beta$

4. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^2 + 5x$, проходящей через точку с ординатой 6 и наибольшей абсциссой.

А) $y = 7x - 1$;

Б) $y = -7x + 1$;

В) $y = x - 1$

5. Написать уравнение касательной, проходящей через общие точки кривых $f(x) = x^2 - x + 4$ и $g(x) = x^2 + 5$.

А) $y = x - 2$;

Б) $y = 2 - 4x$;

В) $y = 4x + 2$

4 вариант

1. Найти угол, который образует с положительным направлением оси ОХ касательная к графику функции $f(x) = x^3 + 3x^2 + 5$ в точке $A(1; -2)$.

А) $6^\circ 20'$;

Б) 30° ;

В) $83^\circ 40'$

2. Сравнить углы α и β , которые образуют с положительным направлением оси ОХ касательные к графикам функций $f(x) = -(\cos^2 x - \sin^2 x)$ и $g(x) = \frac{1}{3}x^3 - 4$ соответственно в точках $A\left(\frac{\pi}{6}; 1\right)$ и $B(-2; -1)$.

$$A) \alpha < \beta;$$

$$B) \alpha = \beta;$$

$$B) \alpha > \beta$$

3. Найти угол наклона касательной к кривой $f(x) = (6 - \sqrt{x})^2$, в точке $x_0 = 9$.

$$A) \frac{3\pi}{4};$$

$$B) \frac{\pi}{4};$$

$$B) -\frac{\pi}{4}$$

4. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^3 + 6$, проходящей через точку с ординатой -2 .

$$A) y = -12x + 22;$$

$$B) y = 12x + 22;$$

$$B) y = 12x - 22$$

5. Найти площадь треугольника, ограниченного осями координат и касательной к графику функции $y = x^2 + x$ в точке $x_0 = 2$.

$$A) 1\frac{3}{5};$$

$$B) 2;$$

$$B) 1\frac{1}{5}$$

Практическое занятие № 11

Тема: Правила вычисления производных

Цель: 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.

Методические рекомендации

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:

$$f'(x) = \left(\sqrt{x}(x-3)\right)' = \left(\sqrt{x}\right)'(x-3) + \sqrt{x}(x-3)' = \frac{1}{2\sqrt{x}}(x-3) + \sqrt{x} \cdot 1.$$

Приведем дроби к общему знаменателю:

$$f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}}(x-3) + \sqrt{x} = \frac{x-3+2x}{2\sqrt{x}} = \frac{3x-3}{2\sqrt{x}}.$$

Варианты заданий практической работы

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) $f(x) = \frac{(x^2-1)(x+3)}{15}$.

3 вариант

1) $f(x) = 2x^2\sqrt{x} - 4x + 11 + \frac{1}{x}$;

2) $f(x) = (x-2)\sqrt[3]{x}$;

3) $f(x) = \frac{e^x + 1}{x}$;

4) $f(x) = \ln x(x+3)$.

5 вариант

1) $f(x) = 3x^3\sqrt{x} - 2x + 2 + \frac{2}{x^2\sqrt{x}}$;

2) $f(x) = 0,5(x+1)^2$;

3) $f(x) = \frac{6x}{x^2+1}$;

4) $f(x) = \frac{(x+2)(x-5)}{12}$.

7 вариант

1) $f(x) = \frac{-2x^3}{\sqrt[3]{x}} + \frac{3x^2}{\sqrt{x}} + 5x - 1$;

2) $f(x) = (x^3 - 2)\sqrt{x+1}$;

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) $f(x) = (x^2 + 3)(x-4)$.

4 вариант

1) $f(x) = 3x\sqrt[3]{x} - 2x + 5 + \frac{2}{\sqrt{x}}$;

2) $f(x) = \sqrt{x+1}(x^3 - 5)$;

3) $f(x) = \frac{9x+1}{\sqrt[3]{x^2}}$;

4) $f(x) = (x^2 - 1)\sqrt{x+3}$.

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) $f(x) = \frac{x^3 - 3x}{x+2}$;

4) $f(x) = (x^2 - 1)(x+3)$.

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) $f(x) = \frac{1 + \sqrt{x} + x\sqrt{x}}{\sqrt{x}}$;

$$3) f(x) = \frac{\frac{1}{3}x^3 - 2}{4x};$$

$$4) f(x) = \frac{\ln x}{1 + \ln x}.$$

$$4) f(x) = \ln x(e^x - 1).$$

Практическое занятие № 12,13

Тема: Вычисление производных сложной функции

Цель: 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.

Методические рекомендации

Производная сложной функции

Пусть функция $y = f(x)$, $x \in (a;b)$, имеет производную в точке $x_0 \in (a;b)$, а функция $z = f(x)$ имеет производную в точке $y_0 = g(x_0)$. Тогда сложная функция $z(x) = f(g(x))$ имеет производную в точке x_0 , которая вычисляется по формуле:

$$z'(x_0) = (f(g(x_0)))' = f'(y_0) \cdot g'(x_0).$$

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:

$$y' = 6x^5 + 4;$$

$$y'' = 30x^4;$$

$$y''' = 120x^3;$$

$$y^{IV} = 360x^2.$$

Варианты заданий практической работы

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) $f(x) = e^{\sin x}$; $f'(0)$.

3 вариант

- 1) $f(x) = \ln \sin^2 x$; $f'(\pi/4)$;

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) $f(x) = e^{\cos 2x}$; $f'(\pi/4)$.

4 вариант

- 1) $f(x) = -2 \sin^2 x$; $f'(-\pi/4)$;

$$2) f(x) = \cos^2 x^2; f'(\sqrt{\pi}/2);$$

$$3) f(x) = 2\sin^2 x \cos x; f'(\pi/2);$$

$$4) f(x) = \operatorname{tg}^2 3x; f'(0);$$

$$5) f(x) = e^{\sin 2x} - 3e^{\cos 2x}; f'(0).$$

5 вариант

$$1) f(x) = \ln \cos^2 2x; f'(\pi/8);$$

$$2) f(x) = \sin^4 x + \cos^4 x; f'(\pi/4);$$

$$3) f(x) = \ln \sqrt{\cos 2x}; f'(\pi/8);$$

$$4) f(x) = \ln \operatorname{tg} 2x; f'(\pi/8);$$

$$5) f(x) = e^{\cos 2x} - 2e^{\sin 2x}; f'(\pi/4).$$

7 вариант

$$1) f(x) = \ln \cos^2 4x; f'(\pi/16);$$

$$2) f(x) = 4\cos^2 x; f'(\pi/4);$$

$$3) f(x) = 4\sin^5 2x; f'(\pi/8);$$

$$4) f(x) = \ln \operatorname{tg} 3x; f'(\pi/12);$$

$$5) f(x) = e^{\sin x} + e^{\cos x}; f'(\pi/2).$$

$$2) f(x) = \ln \cos x; f'(\pi/3);$$

$$3) f(x) = 2\sin 2x + 3\cos 3x; f'(0);$$

$$4) f(x) = \ln \operatorname{tg} x; f'(\pi/4);$$

$$5) f(x) = e^{-2\sin x}; f'(0).$$

6 вариант

$$1) f(x) = \ln \operatorname{tg}^2 2x; f'(\pi/24);$$

$$2) f(x) = \cos^3 x; f'(\pi/4);$$

$$3) f(x) = \sin^4 x - \cos^4 x; f'(\pi/4);$$

$$4) f(x) = e^{-\sin x} - e^{-\cos x}; f'(\pi/2);$$

$$5) f(x) = \ln \sqrt{\sin x}; f'(\pi/4).$$

8 вариант

$$1) f(x) = \ln \sqrt{\sin x}; f'(\pi/8);$$

$$2) f(x) = \cos^4 3x; f'(\pi/6);$$

$$3) f(x) = \ln \sqrt{\operatorname{tg} 3x}; f'(\pi/12);$$

$$4) f(x) = \arcsin 4x + e^{3x}; f'(0);$$

$$5) f(x) = 5\arccos \sqrt{x}; f'(1/2).$$

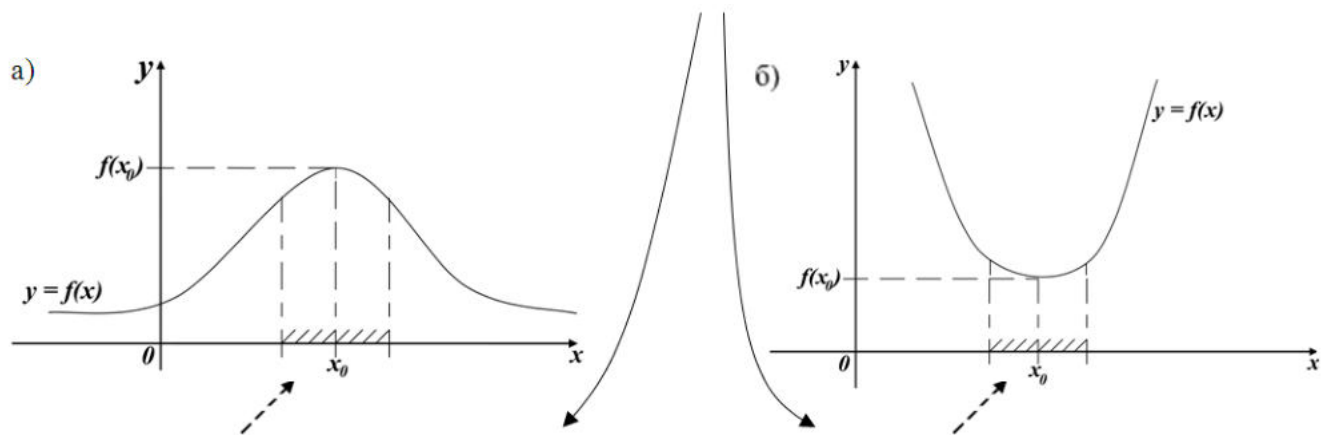
Практическое занятие № 14

Тема: Экстремум функции.

Цель: Отработать навыки нахождения точек максимума и минимума, промежутков возрастания и убывания функции, используя график функции и график производной функции.

Методические рекомендации

О. Точка экстремума



О. Точка максимума

для всех x , $f(x) \leq f(x_0)$

О. Точка минимума

для всех x , $f(x) \geq f(x_0)$

Т. (необходимое условие экстремума)

1. $f(x)$ определена в окрестности точки x_0

2. $f'(x)$ существует

3. x_0 - точка экстремума

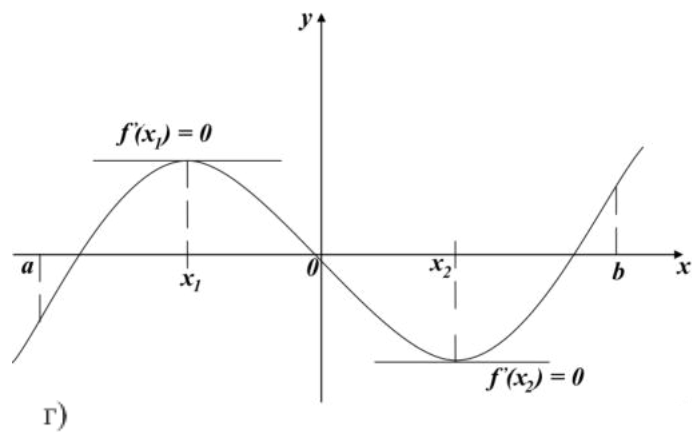
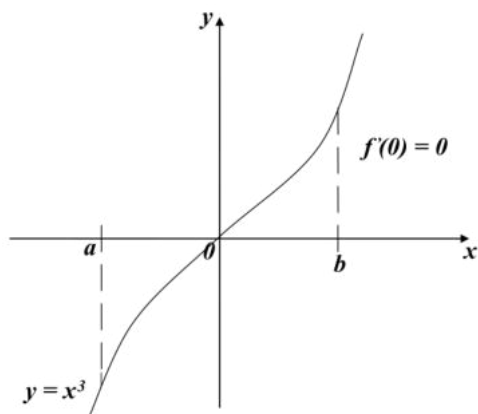
$$f'(x_0) = 0$$

О. Стационарная точка $f(x)$

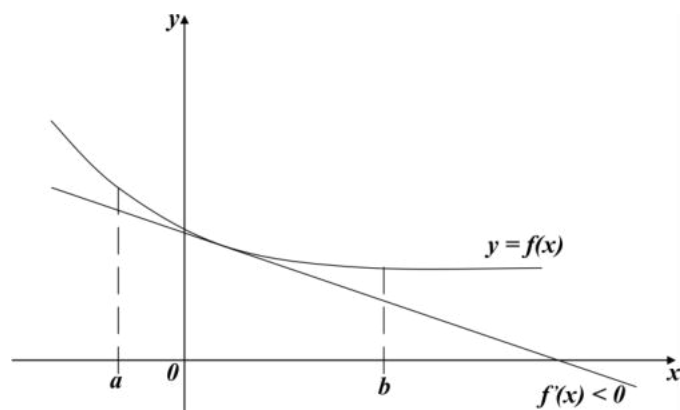
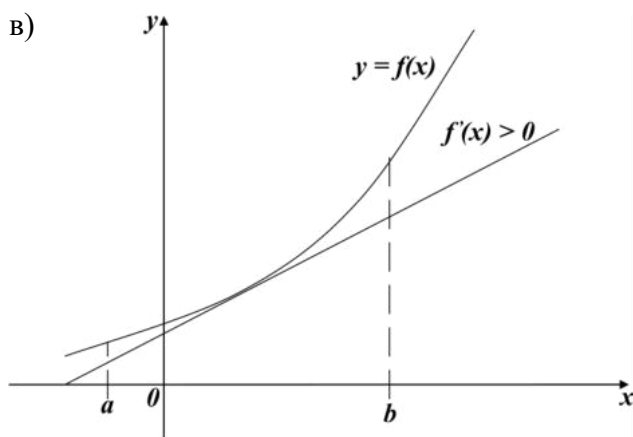
1. $x_0 \in D(f)$

2. корень $f'(x) = 0$

Примеры.



В)



Т. $f'(x) > 0, x \in (a; b)$

$f(x)$ возрастает на $(a; b)$

Т. $f'(x) < 0, x \in (a; b)$

$f(x)$ убывает на $(a; b)$

Теорема.

1. $f'(x) = 0, x_0$ - стационарная точка

2. слева от x_0 $f'(x) < 0$

справа от x_0 $f'(x) > 0$



x_0 - точка минимума

2. слева от x_0 $f'(x) > 0$

справа от x_0 $f'(x) < 0$



x_0 - точка максимума

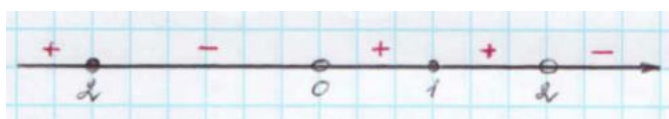
Применение производной	Алгоритм
I. Нахождение интервалов монотонности функции $y = f(x)$	1. Вычислить $f'(x)$ данной функции $f(x)$. 2. Найти критические точки, для этого решить уравнение $f'(x) = 0$. 3. Критическими точками разбить область определения на интервалы. 4. На каждом из интервалов определяем знак производной. Для этого берем произвольное число из рассматриваемого интервала и подставляем в производную функции. По знаку ответа определяем знак производной.

	5. По знаку производной делаем вывод о возрастании, убывании функции.
II. Исследование функции на экстремум	1. Найти производную функции $f'(x)$. 2. Решить уравнение $f'(x)=0$ и найти критические точки. 3. Критическими точками разбить область определения на интервалы. 4. Исследовать знак производной в некоторой окрестности каждой критической точки. 5. а) если при переходе через т. x_0 производная меняет знак с «+» на «-», x_0 - точка <u>максимума</u>; б) если при переходе через т. x_0 производная меняет знак с «-» на «+», то т. x_0 - точка <u>минимума</u>.

Варианты заданий практической работы

1 вариант

1. Производная функции $f(x)$ на отрезке $[-2;8]$ меняет свой знак в точке $x=0$, при этом $f'(0)>0$. Поэтому данная функция на промежутке ... возрастает, а убывает на промежутке
2. Если $f'(x)>0$ для всех $x \in D(f)$, то функция является
3. Из данных функций $f(x)=3x+\cos x$; $g(x)=x^2+5x+\cos 2x$; $h(x)=-3\sin\left(x-\frac{\pi}{4}\right)-4x+\pi$ убывающей является
4. Знак производной функции $g(x)$ изменяется по схеме:

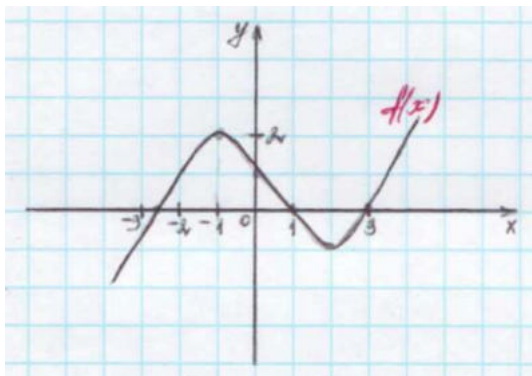


функция $g(x)$ убывает на промежутках ...

функция $g(x)$ возрастает на промежутках ...

функция $g(x)$ имеет точки максимума ...

5. Дан график функции $f(x)$:



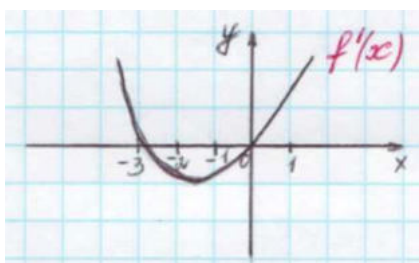
$f'(x) > 0$ на промежутках ...

$f'(x) < 0$ на промежутках ...

точки максимума функции $f(x)$...

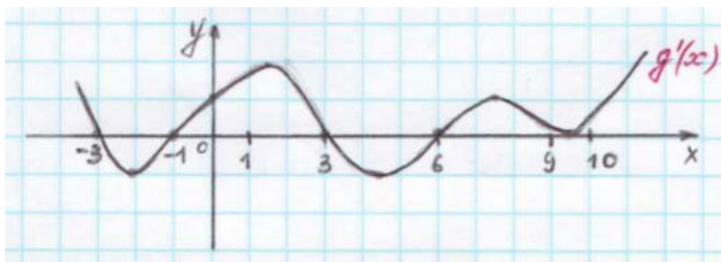
точки минимума функции $f(x)$

6. Дан график производной функции $f'(x)$



тогда функция $f(x)$ возрастает ..., убывает
... . Точки экстремума функции $f(x)$...

7. Дан график производной функции $g'(x)$:



точки максимума функции
 $f(x)$...

точки минимума функции
 $f(x)$...

8. Функция $h(x) = -\frac{1}{x^3}$... точек экстремума, так как ...

2 вариант

1. Производная функции $f(x)$ на отрезке $[-4; 2]$ меняет свой знак в точке $x = -1$, при этом $f'(-1) < 0$. При этом данная функция на промежутке ... возрастает, а убывает на промежутке
2. Если $f'(x) < 0$ для всех $x \in D(f)$, то функция является

3. Из данных функций $f(x) = 2x + \sin x$; $g(x) = x^3 + 4x$; $h(x) = -x^2 - 7x + \pi$, возрастающей является
4. Знак производной функции $g(x)$ изменяется по схеме:

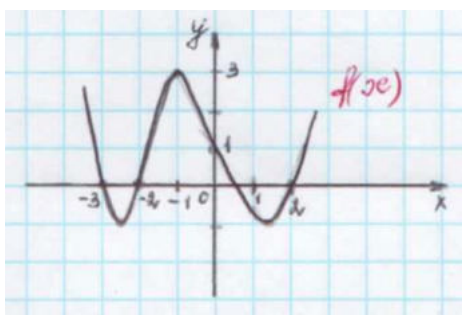


функция $g(x)$ убывает на промежутках ...

функция $g(x)$ возрастает на промежутках ...

функция $g(x)$ имеет точки минимума ...

5. Дан график функции $f(x)$:



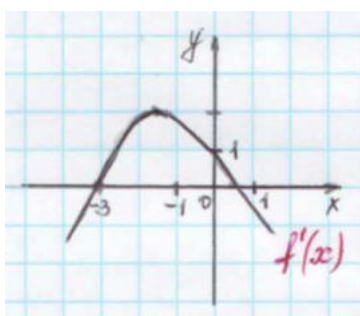
$f'(x) > 0$ на промежутках ...

$f'(x) < 0$ на промежутках ...

точки максимума функции $f(x)$...

точки минимума функции $f(x)$...

6. Дан график производной функции $f(x)$:



тогда функция $f(x)$ возрастает ..., убывает

Точки экстремума функции $f(x)$

...

7. Дан график производной функции $g(x)$:



точки максимума функции $g(x)$...

точки минимума функции $g(x)$...

8. функция $h(x) = \frac{1}{2x^2}$... точек экстремума, так как ...

3 вариант

1. Производная функции $f(x)$ на отрезке $[1;5]$ меняет свой знак в точке $x=3$, при этом $f'(3) > 0$. Поэтому на промежутке ... возрастает, а убывает на промежутке ...

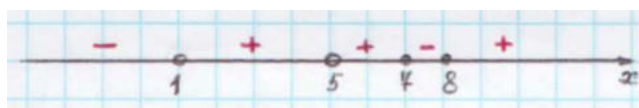
2. Если $f'(x) > 0$ для всех $x \in D(f)$, то функция является

3. Из данных функций $f(x) = 2x + \cos x$; $g(x) = x^2 + 3x + \cos 2x$;

$$h(x) = -3\sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right) - 2x$$

убывающей является

4. Знак производной функции $g(x)$ изменяется по схеме:

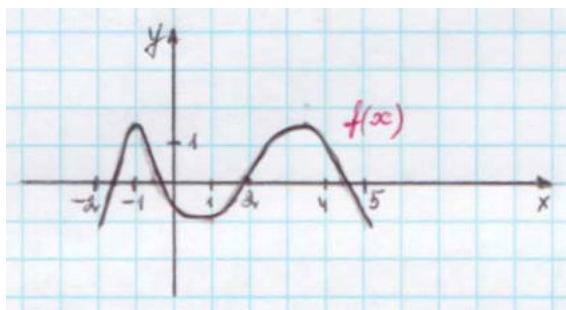


функция $g(x)$ убывает на промежутке ...

функция $g(x)$ возрастает на промежутке ...

функция $g(x)$ имеет точки максимума ...

5. Дан график функции $f(x)$:

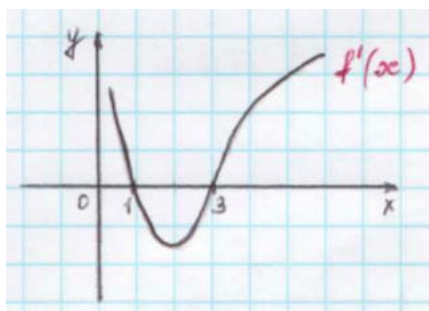


$f'(x) > 0$ на промежутках ...

$f'(x) < 0$ на промежутках ...

точки минимума функции $f(x)$...

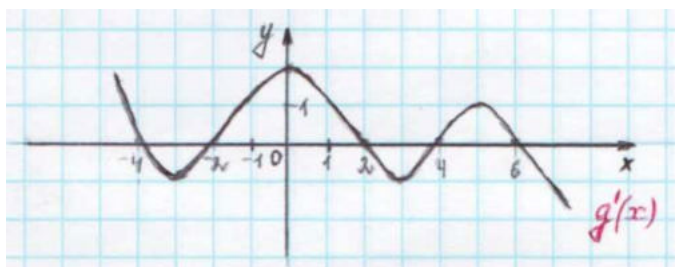
6. Дан график производной функции $f(x)$:



тогда функция $f(x)$ возрастает ..., убывает ...

Точки экстремума функции $f(x)$...

7. Дан график производной функции $g(x)$:



точки максимума функции $g(x)$

...

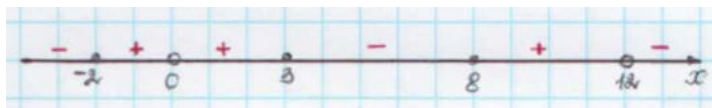
точки минимума функции $g(x)$

...

8. Функция $h(x) = x^2 - 2x + 1$... точек экстремума, так как ...

4 вариант

1. Производная функции $f(x)$ на отрезке $[-3; 4]$ меняет свой знак в точке $x = 0$, при этом $f'(0) < 0$. Поэтому данная функция на промежутке ... возрастает, а убывает на промежутке ...
2. Если $f'(x) < 0$ для всех $x \in D(f)$, то функция является ...
3. Из данных функций $f(x) = 2x + \sin x$; $g(x) = x^3 + 3x$; $h(x) = -x^2 - 5x + 8$ возрастающей является ...
4. Знак производной функции $g(x)$ изменяется по схеме:

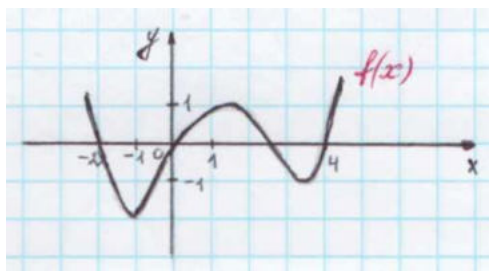


функция $g(x)$ убывает на промежутке ...

функция $g(x)$ возрастает на промежутке ...

функция $g(x)$ имеет точки минимума ...

5. Дан график функции $f(x)$:

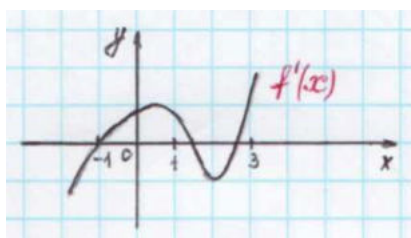


$f'(x) > 0$ на промежутках ...

$f'(x) < 0$ на промежутках ...

точки максимума функции $f(x)$...

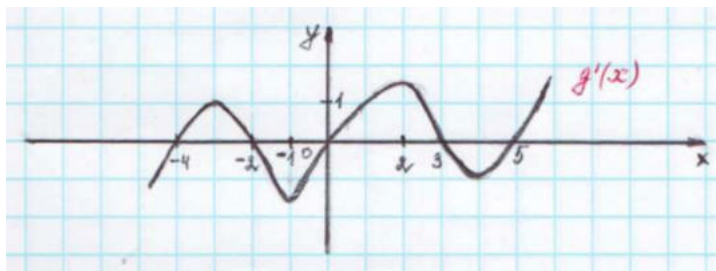
6. Дан график производной функции $f(x)$:



тогда функция $f(x)$ возрастает ..., убывает

Точки экстремума функции $f(x)$...

7. Дан график производной функции $g(x)$:



точки максимума функции $g(x)$...

точки минимума функции $g(x)$...

8. Функция $h(x) = x^3 - \frac{2}{x}$... точек экстремума, так как ...

Практическое занятие № 15

Тема: Первообразная и интеграл.

Цель: Отработать навыки нахождения первообразной функции, значения определенного интеграла, использования геометрического и физического смысла определенного интеграла при решении прикладных задач.

Методические рекомендации

Определение 1. Функция $F(x)$ называется первообразной от функции $f(x)$ на отрезке $[a; b]$, если для всех $x \in [a; b]$ выполняется равенство:

$$F'(x) = f(x)$$

Таблица интегралов.

$$1. \int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C, \quad n \neq -1$$

$$9. \int \frac{dx}{x^2} = -\frac{1}{x} + C,$$

$$2. \int \frac{dx}{x} = \ln|x| + C,$$

$$10. \int \sqrt{x} dx = \frac{2}{3} x\sqrt{x} + C,$$

$$3. \int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + C,$$

$$11. \int \frac{dx}{\sqrt{x}} = 2\sqrt{x} + C,$$

$$4. \int e^x dx = e^x + C,$$

$$12. \int \operatorname{tg} x dx = -\ln|\cos x| + C,$$

$$5. \int \sin x dx = -\cos x + C,$$

$$13. \int \operatorname{ctg} x dx = \ln|\sin x| + C,$$

$$6. \int \cos x dx = \sin x + C,$$

$$14. \int dx = x + C,$$

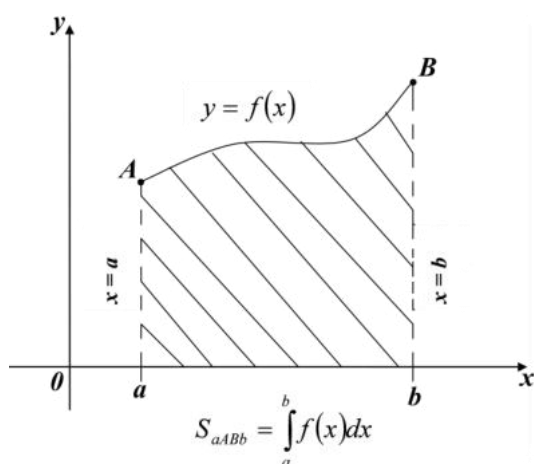
$$7. \int \frac{dx}{\cos^2 x} = \operatorname{tg} x + C,$$

$$15. \int 0 dx = C.$$

$$8. \int \frac{dx}{\sin^2 x} = -\operatorname{ctg} x + C,$$

I. Геометрический смысл определенного интеграла.

Пусть дана функция $f(x)$ непрерывная на $[a; b]$. Рассмотрим график этой функции (некоторую кривую).



- фигура $aABb$, ограниченная отрезком $[a; b]$ оси OX , отрезками параллельных прямых $x=a$ и $x=b$, и кривой $y=f(x)$, называется криволинейной трапецией.
- Если интегрируемая на $[a; b]$ функция $f(x)$ неотрицательна, то определенный интеграл численно равен площади криволинейной трапеции, ограниченной $[a; b]$ оси OX , отрезками

прямых $x=a$, $x=b$ и графиком данной функции. В этом заключается геометрический смысл определенного интеграла.

II. Вычисление площадей плоских фигур.

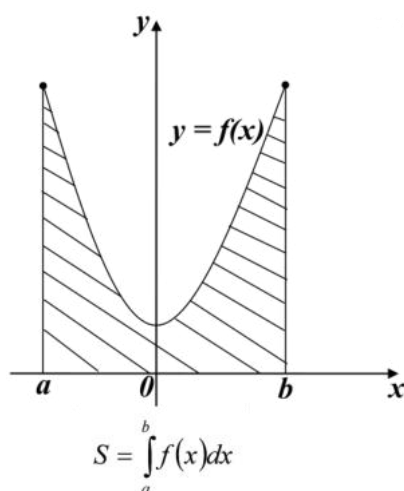
Из геометрического смысла определенного интеграла известно, что если $f(x) \geq 0$, $x \in [a; b]$, то площадь соответствующей криволинейной трапеции вычисляется по формуле:

$$S_{aABb} = \int_a^b f(x) dx$$

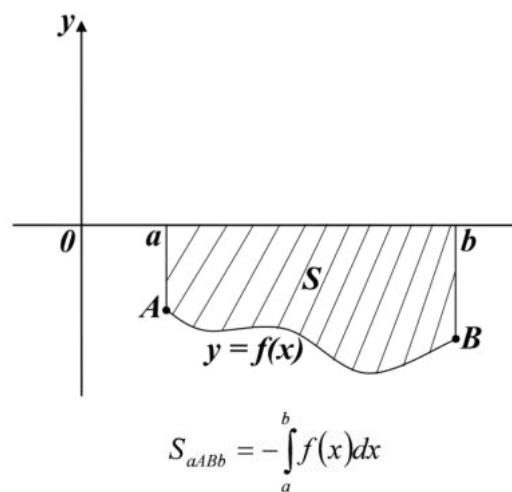
Очевидно, что если $f(x) \leq 0$, $x \in [a; b]$, то $S_{aABb} = \left| \int_a^b f(x) dx \right|$

Рассмотрим основные случаи расположения плоских фигур:

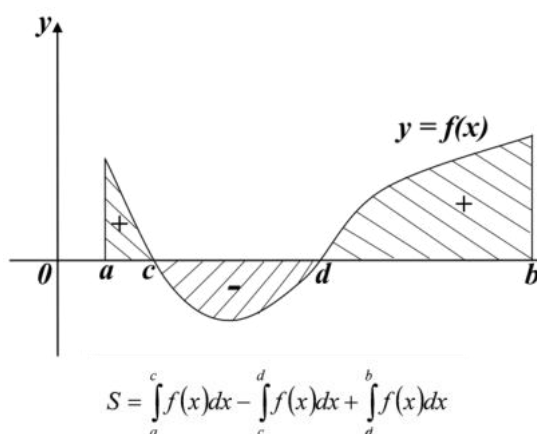
1.



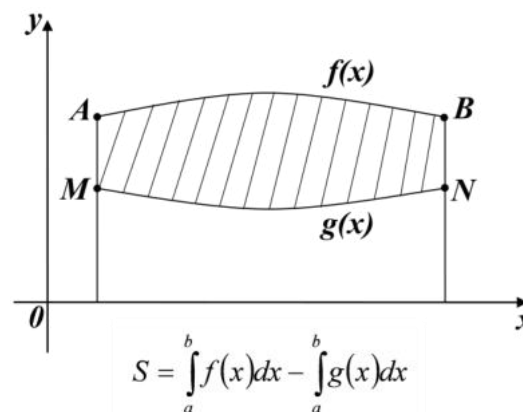
2.



3.



4.



III. Применение определенного интеграла в физике.

1. Путь, пройденный точкой при неравномерном движении за промежуток времени от t_1 до t_2 вычисляется по формуле:

$$S = \int_{t_1}^{t_2} g(t) dt$$

Варианты заданий практической работы

1 вариант

1. Определите функцию, для которой $F(x) = x^2 - \sin 2x - 1$ является первообразной:

1) $f(x) = \frac{x^3}{3} + \cos 2x + x$;

2) $f(x) = 2x - 2 \cos 2x$;

3) $f(x) = 2x + \frac{1}{2} \cos 2x$;

3) $f(x) = \frac{x^3}{3} + \frac{1}{2} \cos 2x + x$

2. Для функции $f(x) = x^2$, найдите первообразную $F(x)$, принимающую заданное значение в заданной точке $F(-1) = 2$.

1)

2)

3)

4)

$F(x) = \frac{x^3}{3} + 2\frac{1}{3}$;

$F(x) = 2x + 2\frac{1}{3}$;

$F(x) = -\frac{x^3}{3} + 2\frac{1}{3}$;

$F(x) = \frac{x^3}{3} - 2\frac{1}{3}$

3. Точка движется по прямой так, что ее скорость в момент времени t равна $v(t) = t + t^2$. Найдите путь, пройденный точкой за время от 1 до 3 секунд, если скорость измеряется в $м/с$.

1) $18м$;

2) $12\frac{1}{3}м$;

3) $17\frac{1}{3}м$;

4) $20м$

4. Вычислите: а) $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \frac{6}{\cos^2 x} dx$; б) $\int_2^4 4x dx$.

а)

1) $6\sqrt{3}$;

2) 6 ;

3) $2\sqrt{3}$;

4)

$3\sqrt{3}$

5. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) $y = -x^2 + 3; y = 0$

б) $y = \sqrt{x}; y = \frac{1}{2}x$

1) $4\sqrt{3};$

3) $9\sqrt{3};$

1) $2;$

3) $2\frac{2}{3};$

2) $6\sqrt{3};$

4) $8\sqrt{3}.$

2) $1\frac{1}{3};$

4) $1\frac{2}{3}.$

2 вариант

1. Определите функцию, для которой $F(x) = -\cos\frac{x}{2} - x^3 + 4$ является первообразной:

1) $f(x) = -\sin\frac{x}{2} - 3x^2;$

3) $f(x) = -\frac{1}{2}\sin\frac{x}{2} - 3x^2;$

2) $f(x) = \frac{1}{2}\sin\frac{x}{2} - 3x^2;$

4) $f(x) = 2\sin\frac{x}{2} - 3x^2.$

2. Для функции $f(x) = 2x - 2$ найдите первообразную $F(x)$, график которой проходит через точку $A(2;1)$.

1)

2)

3)

4)

$F(x) = -x^2 - 2x - 1$

$F(x) = x^2 + 2x + 2;$

$F(x) = 2x^2 - 2$

$F(x) = x^2 - 2x + 1$

3. Точка движется по прямой так, что ее скорость в момент времени t равна $v(t) = 3 + 0,2t$. Найдите путь, пройденный точкой за время от 1 до 7 секунд, если измеряется в $м/с$.

1) $22,8м$

2) $29м;$

3) $23м;$

4) $13м$

4. Вычислите: а) $\int_{\pi}^{2\pi} \cos\frac{x}{6} dx;$ б) $\int_1^4 (x^2 - 6x) dx$

а)

$$1) \frac{\sqrt{3}-1}{2}; \quad 2) 3\sqrt{3}-3; \quad 3) 0; \quad 4) 3-3\sqrt{3}$$

5. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) $y = 2x^2; y = 0; x = 2$

б) $y = 5 - x^2; y = 1;$

1) $5\frac{2}{3};$

3) $5\frac{1}{3};$

1) 16;

3) $11\frac{1}{3};$

2) $2\frac{1}{3};$

4) $2\frac{2}{3}$

2) $5\frac{1}{3};$

4) $10\frac{2}{3}$

3 вариант

1. Определите функцию, для которой $F(x) = x^3 - \sin 3x + 2$ является первообразной:

1) $f(x) = \frac{x^2}{2} - \frac{1}{3} \cos 3x;$

3) $f(x) = 3x^2 + \sin 3x;$

2) $f(x) = 3x^2 - 3 \cos 3x;$

4) $f(x) = \frac{x^2}{2} + \frac{1}{3} \cos 3x$

2. Для функции $f(x) = x^3$ найдите первообразную $F(x)$, принимающую заданное значение в заданной точке: $F(1) = \frac{1}{4}$

1)

2)

3)

4)

$F(x) = \frac{x^3}{3} - 2;$

$F(x) = \frac{1}{4} x^4;$

$F(x) = \frac{1}{4} x^4 + 3;$

$F(x) = -\frac{x^3}{3}$

3. Скорость движения точки $v(t) = (18t - 3t^2) \text{ м/с}$. Найдите путь, пройденный точкой от начала движения до остановки.

1) 108 м;

2) 92 м;

3) 36 м;

4) 20 м

4. Вычислите: а) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (1 + \cos 2x) dx;$ б) $\int_0^2 x^3 dx$

а)

1) $\frac{\pi}{2}$;

2) $-\frac{\pi}{2}$;

3) 0;

4) 1

5. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) $y = x^2 - 1$; $y = 0$

б) $y = x^3$; $x = 2$; $x = 0$

1) $\frac{2}{3}$;

3) $\frac{3}{2}$;

1) 2;

3) 4;

2) $\frac{4}{3}$;

4) $\frac{3}{4}$

2) 3;

4) 1

4 вариант

1. Определите функцию, для которой $F(x) = x^3 - \cos 3x + 2$ является первообразной:

1) $f(x) = \frac{x^2}{2} - \frac{1}{3} \cos 3x$;

3) $f(x) = 3x^2 + 3 \sin 3x$;

2) $f(x) = 3x^2 - 3 \cos 3x$;

4) $f(x) = \frac{x^2}{2} + \frac{1}{3} \cos 3x$

2. Для функции $f(x) = 3x^2 - 3$ найдите первообразную $F(x)$, график которой проходит через точку $A(2; 2)$.

1)

2)

3)

4)

$F(x) = -x^3 - 3x$;

$F(x) = x^3 + 3x - 1$;

$F(x) = x^3 - 3x$;

$F(x) = x^2 - 5$

3. Скорость движения точки $v(t) = (24t - t^2) \text{ м/с}$. Найдите путь. Пройденный точкой за третью секунду.

1) 10 м;

2) 32 м;

3) 108 м;

4) 24 м

4. Вычислите: а) $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \cos 3x dx$; б) $\int_4^9 \frac{dx}{\sqrt{x}}$

а)

1) $\frac{2}{3}$;

2) $\frac{1}{3}$;

3) 1;

4) 0

5. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) $y = x^2 + 1$; $x = 0$; $x = 1$

б) $y = 4 - x^2$; $y = 0$

1) $\frac{2}{3}$;

3) $\frac{4}{3}$;

1) $\frac{16}{3}$;

3) $\frac{1}{3}$;

2) 1;

4) 2

2) 1;

4) $\frac{32}{3}$

Практическое занятие №16

Тема: Вычисление определенных интегралов различными способами

Цель: студент должен:

знать:

- формулу Ньютона-Лейбница;
- суть методов вычисления определенных интегралов;

уметь:

- вычислять определенные интегралы методами: замены переменной, по частям.

Методические рекомендации

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:

$$\begin{aligned}\int_2^3 (2x-1)^3 dx &= \left| \begin{array}{l} u = 2x-1 \\ du = (2x-1)' dx \\ du = 2 dx \\ dx = \frac{1}{2} du \end{array} \right. \quad \left. \begin{array}{l} u_1 = 2 \cdot 3 - 1 = 5 \\ u_2 = 2 \cdot 2 - 1 = 3 \end{array} \right| = \int_3^5 u^3 \frac{1}{2} du = \frac{1}{2} \cdot \frac{u^4}{4} \Big|_3^5 = \\ &= \frac{5^4}{8} - \frac{3^4}{8} = \frac{625-81}{8} = \frac{544}{8} = 68.\end{aligned}$$

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:

$$\begin{aligned} \int_e^4 x \ln x dx &= \left| \begin{array}{ll} u = \ln x & dv = x dx \\ du = (\ln x)' dx & \int dv = \int x dx \\ du = \frac{dx}{x} & v = \frac{x^2}{2} \end{array} \right| = \frac{x^2}{2} \cdot \ln x \Big|_e^4 - \int_e^4 \frac{x^2}{2} \cdot \frac{dx}{x} = \\ &= \frac{16}{2} \ln 4 - \frac{e^2}{2} \ln e - \int_e^4 \frac{x}{2} \cdot \frac{dx}{1} = 8 \ln 4 - \frac{e^2}{2} - \left(\frac{x^2}{4} \right)_e^4 = 8 \ln 4 - \frac{e^2}{2} - \left(\frac{4^2}{4} - \frac{e^2}{4} \right) = \\ &= 8 \ln 4 - \frac{e^2}{2} - 4 + \frac{e^2}{4} = 8 \ln 4 - \frac{e^2}{4} - 4. \end{aligned}$$

Задания практической работы:

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:

$$\int_2^3 4(x^4 - 1)^2 x^3 dx.$$

3 вариант

1) Методом замены переменной:

$$\int_{-1}^0 \frac{6x^2 dx}{(1 - 2x^3)^4}.$$

	2) Методом интегрирования по частям:	2) Методом интегрирования по частям:
	$\int_{\pi/3}^{\pi/2} (1-x) \sin x dx .$	$\int_1^e \frac{\ln x dx}{x^3} .$
4 вариант	5 вариант	6 вариант
1) Методом замены переменной:	1) Методом замены переменной:	1) Методом замены переменной:
$\int_{-2}^{-1} \frac{dx}{(5x+1)^3} .$	$\int_3^4 \frac{x}{x^2-1} dx .$	$\int_1^3 (x^3+1)x^2 dx$
2) Методом интегрирования по частям:	2) Методом интегрирования по частям:	2) Методом интегрирования по частям:
$\int_1^e \ln^2 x dx .$	$\int_e^4 \ln x dx .$	$\int_0^1 x e^{-x} dx .$
7 вариант	8 вариант	9 вариант
1) Методом замены переменной:	1) Методом замены переменной:	1) Методом замены переменной:
$\int_{-2}^0 \frac{x^2 dx}{\sqrt{1-x^3}} .$	$\int_0^3 x^2 \sqrt{x^3+5} dx .$	$\int_1^3 x \sqrt{10-x^2} dx .$
2) Методом интегрирования по частям:	2) Методом интегрирования по частям:	2) Методом интегрирования по частям:
$\int_0^1 \arccos x dx .$	$\int_0^1 \arcsin x dx .$	$\int_0^{\pi/2} x^2 \sin x dx .$

Практическое занятие № 17

Тема: Вычисление неопределенных интегралов методом интегрирования по частям

Цель: студент должен:

знать:

- таблицу значений неопределенных интегралов;

- суть метода интегрирования по частям;
- уметь:
- вычислять неопределенные интегралы методом интегрирования по частям.

Методические рекомендации

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:

$$\int x \sin x dx = \left| \begin{array}{l} u = x \\ du = dx \end{array} \right| \left| \begin{array}{l} dv = \sin x dx \\ \int dv = \int \sin x dx \\ v = -\cos x \end{array} \right| = -x \cos x + \int \cos x dx = -x \cos x + \sin x + c.$$

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:

$$\int \frac{\ln x dx}{x^2} = \left| \begin{array}{l} u = \ln x \\ du = \frac{dx}{x} \end{array} \right| \left| \begin{array}{l} dv = \frac{dx}{x^2} \\ \int dv = \int x^{-2} dx \\ v = -\frac{1}{x} \end{array} \right| = -\frac{\ln x}{x} + \int \frac{dx}{x^2} = -\frac{\ln x}{x} - \frac{1}{x} + c.$$

Варианты заданий практической работы:

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

- 1) $\int e^{3x} \sin 2x dx$;
- 2) $\int (3x-4) \ln x dx$;
- 3) $\int \arccos x dx$.

8 вариант

- 1) $\int x 2^x dx$;
- 2) $\int (x-5) \sin 2x dx$;
- 3) $\int \arcsin x dx$.

9 вариант

- 1) $\int x \arctg x dx$;
- 2) $\int x^2 e^{-x} dx$;
- 3) $\int x^2 \sin x dx$.

Практическое занятие № 18

Тема: 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.

Методические рекомендации

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 пе-

ременной 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:

$$\int_e^4 x \ln x dx = \left| \begin{array}{ll} u = \ln x & dv = x dx \\ du = (\ln x)' dx & \int dv = \int x dx \\ du = \frac{dx}{x} & v = \frac{x^2}{2} \end{array} \right| = \frac{x^2}{2} \cdot \ln x \Big|_e^4 - \int_e^4 \frac{x^2}{2} \cdot \frac{dx}{x} =$$

$$= \frac{16}{2} \ln 4 - \frac{e^2}{2} \ln e - \int_e^4 \frac{x}{2} \cdot \frac{dx}{1} = 8 \ln 4 - \frac{e^2}{2} - \left(\frac{x^2}{4} \right)_e^4 = 8 \ln 4 - \frac{e^2}{2} - \left(\frac{4^2}{4} - \frac{e^2}{4} \right) =$$

$$= 8 \ln 4 - \frac{e^2}{2} - 4 + \frac{e^2}{4} = 8 \ln 4 - \frac{e^2}{4} - 4.$$

Варианты заданий практической работы:

Вычислите следующие интегралы:

1 вариант

1) Методом замены переменной: $\int_{-1}^2 (x^2 + 3)^5 x dx$.

2) Методом интегрирования по частям:

$$\int_0^{\pi/2} x \cos x dx.$$

4 вариант

1) Методом замены переменной: $\int_{-2}^{-1} \frac{dx}{(5x+1)^3}$.

2) Методом интегрирования по частям:

$$\int_1^e \ln^2 x dx.$$

7 вариант

2 вариант

1) Методом замены переменной:

$$\int_2^3 4(x^4 - 1)^2 x^3 dx.$$

2) Методом интегрирования по частям:

$$\int_{\pi/3}^{\pi/2} (1-x) \sin x dx.$$

5 вариант

1) Методом замены переменной: $\int_3^4 \frac{x}{x^2 - 1} dx$.

2) Методом интегрирования по частям:

$$\int_e^4 \ln x dx.$$

8 вариант

3 вариант

1) Методом замены переменной: $\int_{-1}^0 \frac{6x^2 dx}{(1-2x^3)^4}$.

2) Методом интегрирования по частям:

$$\int_1^e \frac{\ln x dx}{x^3}.$$

6 вариант

1) Методом замены переменной: $\int_1^3 (x^3 + 1)x^2 dx$.

2) Методом интегрирования по частям:

$$\int_0^1 x e^{-x} dx.$$

9 вариант

1) Методом замены пе-

ременной: $\int_{-2}^0 \frac{x^2 dx}{\sqrt{1-x^3}}.$

2) Методом интегриро-

вания по частям:

$$\int_0^1 \arccos x dx.$$

1) Методом замены пе-

ременной:

$$\int_0^3 x^2 \sqrt{x^3 + 5} dx.$$

2) Методом интегриро-

вания по частям:

$$\int_0^1 \arcsin x dx.$$

1) Методом замены пе-

ременной:

$$\int_1^3 x \sqrt{10-x^2} dx.$$

2) Методом интегриро-

вания по частям:

$$\int_0^{\pi/2} x^2 \sin x dx.$$

Практическое занятие №*

Тема: Элементы комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики.

Цель: Знать формулы комбинаторики, теории вероятностей и уметь применять их при решении задач.

Методические рекомендации

Название	Формула	Примеры
1	2	3
1. Вероятность события $P(A)$	$P(A) = \frac{m}{n}$	В урне 3 белых и 9 черных шаров. Из урны наугад вынимают один шар. Какова вероятность того, что вынутый шар окажется черным (событие A)? <u>Решение.</u> $m = 9$, $n = 3 + 9 = 12$ $P(A) = \frac{9}{12} = \frac{3}{4}$
2. Вероятность достоверного события (U); вероятность невозможного события (V)	$P(V) = 0$; $P(U) = 1$	
КОМБИНАТОРИКА		
3. Размещения	$A_n^k = n(n-1)(n-2)\dots(n-k+1)$	$A_5^3 = 5 \cdot 4 \cdot 3 = 60$
4. Перестановки	$P_n = A_n^k = n!$ $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot \dots \cdot n$	$P_5 = 5! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 120$
5. Сочетания	$C_n^k = \frac{n(n-1)(n-2)\dots(n-k+1)}{k!}$	$C_5^3 = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3}{1 \cdot 2 \cdot 3} = 10$
6. Теорема сложения и умножения вероятностей	$P(A+B) = P(A) + P(B)$ $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B)$ $P(A) + P(\bar{A}) = 1$, где $P(\bar{A})$ - вероятность противоположного события	Вероятность попадания снаряда в первый склад равна 0,225, во второй – 0,325. В результате детонации любое попадание взрывает оба склада.

1	2	3												
		Какова вероятность того, что оба склада будут уничтожены? <u>Решение.</u> $P(A+B)=P(A)+P(B)=$ $=0,225+0,325=0,55$ Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна $P(A)=0,9$, для второго стрелка равна $P(B)=0,7$. Найти вероятность того, что оба стрелка попадут в цель. $P(AB)=P(A)\cdot P(B)=0,9\cdot 0,7=$ $=0,63$												
7. Формула полной вероятности	$P(A)=P(A X_1)\cdot P(X_1)+$ $+P(A X_2)\cdot P(X_2)+...+$ $+P(A X_n)\cdot P(X_n)$													
8. Формула Бернулли	$P_{m,n}=C_n^m p^m q^{n-m}, q=1-p$	В урне 20 шаров: 15 белых и 5 черных. Вынули подряд 5 шаров, причем каждый вынутый шар возвращается в урну и перед извлечением следующего тщательно перемешиваются. Найти вероятность того, что из пяти вынутых шаров будет 2 белых. <u>Решение.</u> $P=\frac{15}{20}=\frac{3}{4}; q=1-P=\frac{1}{4}$ $P_{2,5}=C_5^2 P^2 q^{5-2}=$ $=\frac{5\cdot 4}{1\cdot 2}\left(\frac{3}{4}\right)^2\left(\frac{1}{4}\right)^3=\frac{45}{512}$												
9. Математическое ожидание $M(X)$	$M(X)=x_1 p_1+x_2 p_2+...+x_n p_n,$ x_n - дискретная с.в.	<table><tr><td>X</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>P</td><td>0,2</td><td>0,1</td><td>0,25</td><td>0,15</td><td>0,3</td></tr></table>	X	-1	0	1	2	3	P	0,2	0,1	0,25	0,15	0,3
X	-1	0	1	2	3									
P	0,2	0,1	0,25	0,15	0,3									

1	2	3										
	p_n - соответствующие вероятности	$M(X) = ?$ <u>Решение.</u>										
	Свойства 1. $M(C) = C$ 2. $M(X + Y) = M(X) + M(Y)$ 3. $M(X \cdot Y) = M(X) \cdot M(Y)$ 4. $M(C \cdot X) = C \cdot M(X)$	$M(X) = -1 \cdot 0,2 + 0 \cdot 0,1 + 1 \cdot 0,25 + 2 \cdot 0,15 + 3 \cdot 0,3 = 1,25$										
10. Дисперсия дискретной с.в. $D(X)$	$D(X) = M(X^2) - M^2(X)$	<table><tr><td>X</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>P</td><td>0,2</td><td>0,1</td><td>0,3</td><td>0,4</td></tr></table> $D(X) = ?$ $M(X) = -1 \cdot 0,2 + 0 \cdot 0,1 + 1 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,4 = 0,9$ $M^2(X) = (0,9)^2 = 0,81$ $M(X^2) = (-1)^2 \cdot 0,2 + 0^2 \cdot 0,1 + 1^2 \cdot 0,3 + 2^2 \cdot 0,4 = 2,1$ $D(X) = 2,1 - 0,81 = 1,29$	X	-1	0	1	2	P	0,2	0,1	0,3	0,4
X	-1	0	1	2								
P	0,2	0,1	0,3	0,4								

Варианты заданий практической работы

1 вариант

- Решите уравнение: $A_x^3 = \frac{1}{20} \cdot A_x^4$
- Бригадир должен отправить на работу бригаду из 3-х человек. Сколько таких бригад можно составить из 8 человек?
- Брошена игральная кость. Найти вероятность:
 - появления четного числа очков;
 - появления не больше двух очков.
- В партии из 15 деталей имеется 8 стандартных. Найти вероятность того, что среди пяти взятых наугад деталей 3 стандартные.

2 вариант

1. Решите уравнение: $30x = A_x^3$
2. Сколькими способами можно расставить 6 томов энциклопедии, чтобы они стояли в беспорядке?
3. В урне 5 белых и 10 черных шаров. Из урны наугад вынимают один шар. Какова вероятность того, что вынутый шар окажется:
а) черным;
б) белым.
4. Первенство по футболу оспаривают 20 команд, среди которых 7 лидирующих. Путем жеребьевки команды распределяются на две группы по 10 команд в каждой. Какова вероятность попадания всех лидирующих команд в одну группу?

3 вариант

1. Решите уравнение: $30A_{x-2}^4 = A_x^5$
2. Из 10 кандидатов нужно выбрать 3-х на конференцию. Сколькими способами это можно сделать?
3. Брошена игральная кость. Найти вероятность:
а) появления четного числа очков;
б) появления не больше трех очков.
4. Восемь различных книг расставляются наудачу на одной полке. Найти вероятность того, что две определенные книги окажутся поставленными рядом.

4 вариант

1. Решите уравнение: $20A_{x-2}^3 = A_x^5$
2. Сколькими способами могут разместиться 5 человек вокруг стола?
3. Два стрелка стреляют по одной и той же цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна 0,82, для второго 0,75. Найти вероятность того, что оба стрелка попадут в цель.

4. В ящике имеется 80 стандартных деталей и 20 нестандартных. Из ящика наудачу берут одну за другой две детали. Какова вероятность появления стандартной детали при первом испытании, при втором испытании?

5 вариант

1. Решите уравнение: $\frac{x}{A_x^3} = \frac{1}{12}$
2. Бригадир должен отправить на работу 4 человек. Сколькими способами это можно сделать, если бригада состоит из 10 человек?
3. В урне 20 шаров. 17 белых и 3 черных. Вынули подряд 5 шаров, причем каждый вынутый шар возвращается в урну и перед извлечением следующего, шары в урне тщательно перемешиваются. Найти вероятность того, что из пяти вынутых шаров три белых.
4. Найти математическое ожидание с.в. X , если закон ее распределения задан таблицей:

x_i	1	2	3	4
P_i	0,3	0,1	0,2	0,4

6 вариант

1. Решите уравнение: $4C_{x+2}^{x-1} = A_x^3$
2. Сколькими способами можно расставить 5 томов, чтобы они стояли в беспорядке?
3. В учебных мастерских на станках a , b и c изготавливают соответственно 30 %, 45 % и 25 % всех деталей. В их продукции брак составляет соответственно 13 %, 11 % и 5 %. Найти вероятность того, что наугад взятая деталь дефектна.
4. Найти дисперсию дискретной с.в. X , зная закон ее распределения:

Тема: Решение задач на перебор вариантов

Цель: студент должен:

знать:

- определение соединений, их видов;
- определение вероятности;
- теоремы сложения, умножения вероятностей;

уметь:

- по условию задачи различать виды соединений;
- вычислять разные виды соединений;
- вычислять вероятность событий.

Методические рекомендации

Соединения, их виды

Группы, составленные из каких – либо элементов, называются *соединениями*.

Различаю три основных вида соединений: *размещения, перестановки и сочетания*.

Размещениями из n элементов по m в каждом называются такие соединения, которые отличаются друг от друга либо самими элементами, либо порядком их расположения.

Число размещений из n элементов по m обозначается и вычисляется по формуле:

$$A_n^m = n(n-1)(n-2)\dots[n-(m-1)]$$

Перестановками из n элементов называются такие соединения из всех n элементов, которые отличаются друг от друга порядком расположения элементов.

Перестановки представляют частный случай размещений из n элементов по n в каждом.

Число всех перестановок из n элементов равно произведению последовательных чисел от 1 до n включительно:

$$P_n = n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (n-1)n,$$

$n!$ -читается « n -факториал», причем $0!=1$ и $1!=1$.

Используя приведенные выше определения имеем формулы:

$$A_n^m = \frac{P_n}{P_{n-m}} = \frac{n!}{(n-m)!},$$

при решении задач часто используется равенство:

$$A_n^{m+1} = (n-m)A_n^m.$$

Сочетаниями из n элементов по m в каждом называются такие соединения, которые отличаются друг от друга хотя бы одним элементом.

Число сочетаний из n элементов по m обозначается и вычисляется по формуле:

$$C_n^m = \frac{A_n^m}{P_n^m},$$

которую можно записать также в виде

$$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$$

или

$$C_n^m = \frac{n(n-1)\dots[n-(m-1)]}{m!}.$$

Кроме того, при решении задач используются следующие формулы, выражающие основные свойства сочетаний:

$$C_n^m = C_n^{n-m} \quad (0 \leq m \leq n), \quad C_n^n = 1; \quad C_n^0 = 1; \quad C_n^m + C_n^{m+1} = C_{n+1}^{m+1}$$

Пример

Найти число размещений из 10 элементов по 4.

Решение:

по формуле $A_n^m = n(n-1)(n-2)\dots[n-(m-1)]$.

$$A_{10}^4 = 10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 = 5040.$$

Пример

Решить уравнение: $A_n^5 = 30A_{n-2}^4$.

Решение:

используя формулу для вычисления числа размещений имеем:

$$n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4) = 30(n-2)(n-3)(n-4)(n-5).$$

Разделим обе части на одинаковые выражения, получим:

$$n(n-1) = 30(n-5),$$

и решим получившееся квадратное уравнение: $n_1 = 6, n_2 = 25$.

Пример

Решите систему:
$$\begin{cases} C_x^y = C_x^{y+2} \\ C_x^2 = 66 \end{cases}.$$

Решение:

решим второе уравнение:

$$C_x^2 = 66 \Rightarrow \frac{x(x-1)}{1 \cdot 2} = 66;$$

$$x^2 - x - 132 = 0;$$

$$x_1 = -11, x_2 = 12.$$

Т. к. $x > 2$, то -11 не удовлетворяет условию задачи. Подставив $x=12$ в первое уравнение системы, получим

$$C_{12}^y = C_{12}^{y+2}.$$

Используя основное свойство сочетаний, имеем:

$$C_{12}^y = C_{12}^{12-y},$$

тогда

$$C_{12}^{12-y} = C_{12}^{y+2} \Rightarrow 12-y = y+2 \Rightarrow y = 5.$$

Ответ: $x=12, y=5$.

Пример

Сколькими способами из восьми кандидатов можно выбрать три лица на три должности?

Решение:

условию задачи соответствуют размещения 3 из 8, имеем:

$$A_8^3 = 8 \cdot 7 \cdot 6 = 336.$$

Случайные события

Изучение каждого явления в порядке наблюдения или производства опыта связано с осуществлением некоторого комплекса условий (испытаний). Всякий результат или исход испытания называется *событием*.

Если событие при заданных условиях может произойти или не произойти, то оно называется *случайным*.

В том случае, когда событие должно непременно произойти, его называют *достоверным*, а в том случае, когда оно заведомо не может произойти, *невозможным*.

События называются *несовместными*, если каждый раз возможно появление только одного из них. События называются *совместными*, если в данных условиях появление одного из этих событий не исключает появления другого при том же испытании.

События называются *противоположными*, если в условиях испытания они, являясь единственными его исходами, несовместны.

Вероятность события рассматривается как мера объективной возможности появления случайного события.

Классическое определение вероятности.

Вероятностью события A называется отношение числа благоприятных исходов m , к числу всех возможных исходов n :

$$P(A) = \frac{m}{n}.$$

Вероятность любого события не может быть меньше нуля и больше единицы, т. е. $0 \leq P(A) \leq 1$.

Невозможному событию соответствует вероятность $P(A)=0$, а достоверному – вероятность $P(A)=1$.

Пример

В лотерее из 1000 билетов 200 выигрышных. Вынимают наугад один билет. Какова вероятность, что этот билет выигрышный?

Решение:

количество благоприятных событий, удовлетворяющих условию задачи $m=200$.

Число всех возможных вариантов $n=1000$.

По определению вероятности: $P(A)=200/1000=0,2$.

Пример

Из урны, в которой находятся 5 белых и 3 черных шара, вынимают один шар. Найти вероятность того, что этот шар черный?

Решение:

общее число шаров $m=8$, из них черных $n=3$, по определению: $P(A)=3/8=0,375$.

Пример

Из урны, в которой находятся 12 белых и 8 черных шара, вынимают наудачу два шара. Найти вероятность того, что оба шара окажутся черными?

Решение:

общее число возможных случаев n равно числу сочетаний из 20 (12+8) элементов по два:

$$n = C_{20}^2 = \frac{20 \cdot 19}{1 \cdot 2} = 190 ;$$

число благоприятных исходов m равно числу сочетаний из 8 элементов по два:

$$n = C_8^2 = \frac{8 \cdot 7}{1 \cdot 2} = 28 .$$

По определению: $P(A)=28/190=0,147$.

Пример

В партии из 18 деталей находятся 4 бракованных. Наугад выбирают 5 деталей. Какова вероятность того, что из этих 5 деталей две окажутся бракованными?

Решение:

число всех равновозможных независимых исходов n равно числу сочетаний из 18 по 5:

$$n = C_{18}^5 = \frac{18 \cdot 17 \cdot 16 \cdot 15 \cdot 14}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5} = 8568$$

Подсчитаем число благоприятных исходов m . Среди 5 взятых наугад деталей должно быть 3 качественных и 2 бракованных. Число способов выборки двух бракованных деталей из 4 имеющихся бракованных равно числу сочетаний из 4 по 2:

$$C_4^2 = \frac{4 \cdot 3}{1 \cdot 2} = 6$$

Число способов выборки трех качественных деталей из 14 имеющихся равно числу сочетаний из 14 по 3:

$$C_{14}^3 = \frac{14 \cdot 13 \cdot 12}{1 \cdot 2 \cdot 3} = 364$$

Любая группа качественных деталей может комбинироваться с любой группой бракованных, поэтому общее число комбинаций m равно:

$$m = C_4^2 \cdot C_{14}^3 = 6 \cdot 364 = 2184$$

по определению: $P(A) = 2184/8568 = 0,255$.

Варианты заданий практической работы

Решить следующие задачи, используя определение сочетаний, их видов:

1 вариант

1) Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 1, 3, 5, 8, 9 так, чтобы в каждом числе не было одинаковых цифр?

2 вариант

1) Сколькими способами могут разместиться 5 человек вокруг круглого стола?

2) Из 6 открыток надо выбрать 3. Сколькими способами это можно сделать?

3) Решите уравнение: $A_x^3 = \frac{1}{20} A_x^4$.

3 вариант

1) Из 10 кандидатов нужно выбрать 3 человека на конференцию. Сколькими различными способами это можно сделать?

2) Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 0, 1, 3, 5, 7 так, чтобы в каждом числе не было одинаковых цифр?

3) Решите уравнение: $30A_{x-2}^4 = A_x^5$.

5 вариант

1) Сколькими способами можно расставить на полке 6 книг?

2) Сколькими способами можно выбрать гласную и согласную буквы из слова «журнал»?

3) Решите уравнение: $\frac{x}{A_x^3} = \frac{1}{12}$.

7 вариант

2) Сколькими способами можно составить флаг, состоящий из трех горизонтальных полос различных цветов, если имеется материал семи различных цветов?

3) Решите уравнение: $30x = A_x^3$.

4 вариант

1) Бригадир должен отправить на работу бригаду из 3 человек. Сколько таких бригад можно составить из 8 человек?

2) На собрании должны выступить 5 человек (А, Б, В, Г, Д). Сколькими способами их можно разместить в списке выступающих, если А должен выступать первым?

3) Решите уравнение: $20A_{x-2}^3 = A_x^5$.

6 вариант

1) Сколькими способами можно составить список из 6 человек?

2) Сколькими способами собрание, состоящее из 18 человек, может из своего состава выбрать председателя собрания и секретаря?

3) Решите уравнение: $4C_{x+2}^{x-1} = A_x^3$.

8 вариант

- 1) Среди перестановок из цифр 1, 2, 3, 4, 5 сколько таких, которые не начинаются цифрами 3 или 5?
- 2) Из города А в город В ведут 6 дорог, а из города В в город С — 3 дороги. Сколькими способами можно попасть из города А в город С?
- 3) Решите систему:
$$\begin{cases} A_x^y = 9A_x^{y-1} \\ 2C_x^y = 3C_x^{y-1} \end{cases}.$$
- 1) В шахматном турнире принимали участие 15 шахматистов, причем каждый из них сыграл только одну партию с каждым из остальных. Сколько всего партий сыграно в этом турнире?
- 2) Имеется 8 пар перчаток различных размеров. Сколькими способами можно выбрать из них одну перчатку на левую руку и одну перчатку на правую руку так, чтобы эти перчатки были разных размеров?
- 3) Решите систему:
$$\begin{cases} C_x^y = C_x^{y+2} \\ C_x^2 = 153 \end{cases}.$$

9 вариант

- 1) Группа учащихся изучает семь учебных дисциплин. сколькими способами можно составить расписание занятий на понедельник, если в этот учебный день должно быть четыре различных урока?
- 2) Сколько матчей будет сыграно в футбольном чемпионате с участием 16 команд, если каждые две команды встречаются между собой один раз?
- 3) Вычислить:
$$\frac{A_{19}^5 + A_{20}^6}{A_{18}^4}.$$

Практическая работа № 23

Тема: Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля

Цель: студент должен:

знать:

- формулу бинома Ньютона;
- свойства биномиальных коэффициентов;

- принцип построения треугольника Паскаля;

уметь:

- раскладывать бином по степеням x ;
- возводить в различные степени трехчлены.
- возводить двучлен в любую натуральную степень.

Сведения из теории:

Формула бинома Ньютона

Бином Ньютона – это формула разложения степени двучлена (бинома) $(a+b)^n$ в виде многочлена от a и b .

Запишем разложения бинома Ньютона для нескольких первых значений n :

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2,$$

$$(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3,$$

$$(a+b)^4 = a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + 4ab^3 + b^4,$$

$$(a+b)^5 = a^5 + 5a^4b + 10a^3b^2 + 10a^2b^3 + 5ab^4 + b^5.$$

Чтобы найти коэффициент при $a^k b^{n-k}$ в разложении бинома $(a+b)^n$ в общем случае, представим себе, что мы перемножаем n скобок и приводим подобные члены. Член $a^k b^{n-k}$ встретится столько раз, сколько можно указать k скобок (из n возможных), из которых мы возьмем множитель a (а из остальных автоматически возьмем b). Это число равно числу выборов k скобок из n возможных, которое носит название числа сочетаний из n по k и обозначается C_n^k .

В этих обозначениях формула имеет следующий вид:

$$(a+b)^n = a^n + C_n^1 a^{n-1}b + C_n^2 a^{n-2}b^2 + \dots + C_n^{n-1} ab^{n-1} + b^n.$$

Иными словами, число сочетаний из n по k равно коэффициенту при члене $a^{n-k}b^k$ в разложении n -ой степени двучлена $(a+b)$ поэтому числа сочетаний называют иначе *биномиальными коэффициентами*.

Эту связь можно использовать для вывода свойств сочетаний алгебраическими методами. Такой подход к выводу свойств комбинаторных объектов носит название *метода производящих функций*.

Свойства биномиальных коэффициентов

Биномиальные коэффициенты обладают большим количеством свойств.

Свойство 1. $C_n^1 = n$.

Свойство 2. $C_n^k = C_n^{n-k}$ – биномиальные коэффициенты, равноотстоящие от концов, равны между собой

Свойство 3. $C_n^0 + C_n^1 + \dots + C_n^n = 2^n$ – сумма биномиальных коэффициентов при фиксированном n равна 2^n .

Свойство 4. $C_n^0 + C_n^2 + C_n^4 + \dots = C_n^1 + C_n^3 + C_n^5 + \dots = 2^{n-1}$ – суммы биномиальных коэффициентов, стоящих на четных и на нечетных местах, равны между собой (и равны по половине от общей суммы).

Свойство 5. $C_n^k + C_n^{k+1} = C_{n+1}^{k+1}$ – рекуррентное соотношение, связывающее биномиальные коэффициенты для соседних степеней.

Треугольник Паскаля – бесконечная таблица биномиальных коэффициентов, имеющая треугольную форму. В этом треугольнике на вершине и по бокам стоят единицы. Каждое число равно сумме двух расположенных над ним чисел. Строки треугольника симметричны относительно вертикальной оси. Назван треугольник в честь Блеза Паскаля.

1
 1 1
 1 2 1
 1 3 3 1
 1 4 6 4 1
 1 5 10 10 5 1
 1 6 15 20 15 6 1
 1 7 21 35 35 21 7 1
 1 8 28 56 70 56 28 8 1

Первая строка в этой таблице содержит биномиальные коэффициенты для $n=1$; вторая – для $n=2$; третья – для $n=3$ и т.д.

Пример

Разложить бином $(1+x)^6$ по степеням x .

Решение:

применяем формулу бинома Ньютона:

$$(1+x)^6 = 1^6 + C_6^1 x + C_6^2 x^2 + C_6^3 x^3 + C_6^4 x^4 + C_6^5 x^5 + x^6.$$

Значения биномиальных коэффициентов находим последовательно по формуле $C_n^k + C_n^{k+1} = C_{n+1}^{k+1}$:

$$C_6^3 = C_5^2 + C_5^3 = (C_4^1 + C_4^2) + (C_4^2 + C_4^3) = 4 + 2(C_3^1 + C_3^2) + 4 = 4 + 12 + 4 = 20.$$

$$\text{Т.о. } (1+x)^6 = 1 + 6x + 15x^2 + 20x^3 + 15x^4 + 6x^5 + x^6.$$

Пример

Возвести трехчлен $a+b+c$ в четвертую степень.

Решение:

применяем формулу бинома Ньютона:

$$\begin{aligned} (a+b+c)^4 &= a^4 + b^4 + c^4 + \frac{4!}{3!}a^3b + \frac{4!}{3!}a^3c + \frac{4!}{3!}b^3a + \frac{4!}{3!}b^3c + \frac{4!}{3!}c^3a + \frac{4!}{3!}c^3b + \\ &+ \frac{4!}{2!2!}a^2b^2 + \frac{4!}{2!2!}a^2c^2 + \frac{4!}{2!2!}b^2c^2 + \frac{4!}{2!}a^2bc + \frac{4!}{2!}b^2ac + \frac{4!}{2!}c^2ab = \\ &= a^4 + b^4 + c^4 + 4(a^3b + a^3c + b^3a + b^3c + c^3a + c^3b) + \\ &+ 6(a^2b^2 + a^2c^2 + b^2c^2) + 4(b^3a + c^3a + c^3b) + \\ &+ 12(a^2bc + b^2ac + c^2ab). \end{aligned}$$

Пример

Разложить выражение: $(a+b)^7$.

Решение:

мы можем получить результат моментально, используя из таблицы разложение по седьмой строке (т.к. седьмая степень двучлена):

$$(a+b)^7 = a^7 + 7a^6b + 21a^5b^2 + 35a^4b^3 + 35a^3b^4 + 21a^2b^5 + 7ab^6 + b^7.$$

Задача №1. Разложить бином $(1+x)^5$ по степеням x .

Задача №2. Построить треугольник Паскаля до двадцатой строки.

Задача 3. Разложить выражение: $(a+b)^n$, где n – номер по журналу (если Ваш номер 1-7, то прибавьте к номеру число 5).

Задача №4. Возвести трехчлен $a+b+c$ в третью степень.

Практическая работа № 20

Тема: Сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- определение независимых событий;
- теоремы сложения, умножения вероятностей;

уметь:

- вычислять вероятность событий;
- вычислять вероятность независимых событий.

Сведения из теории:

Вероятность несовместных событий

Вероятность появления одного из нескольких попарно несовместных событий равна сумме вероятностей этих событий: $P(A+B)=P(A)+P(B)$.

Пример

В ящике в случайном порядке разложены 20 деталей, причем пять из них стандартные. Рабочий берет наудачу три детали. Найти вероятность того, что, по крайней мере, одна из взятых деталей окажется стандартной (событие A).

Решение:

очевидно, что, по крайней мере, одна из взятых деталей окажется стандартной, если произойдет любое из трех несовместных событий: B – одна деталь стандартная, две нестандартные; C – две детали стандартные, одна нестандартная; D – три детали стандартные.

Т.о., событие A можно представить в виде суммы этих трех событий: $A=B+C+D$.

Тогда $P(A)=P(B)+P(C)+P(D)$.

Вычислим вероятность каждого события:

$$P(B) = \frac{C_5^1 \cdot C_5^2}{C_{20}^3} = \frac{5 \cdot 15 \cdot 14}{1 \cdot 1 \cdot 2} = \frac{35}{76}$$

$$P(C) = \frac{C_5^2 \cdot C_{15}^1}{C_{20}^3} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 15 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3}{1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 19 \cdot 18} = \frac{5}{38}$$

$$P(D) = \frac{C_5^3}{C_{20}^3} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 20 \cdot 19 \cdot 18} = \frac{1}{114}$$

Итак,

$$P(A) = \frac{35}{76} + \frac{5}{38} + \frac{1}{114} = \frac{137}{228} = 0,601$$

Вероятность совместных событий

Вероятность появления хотя бы одного из двух совместных событий равна сумме вероятностей этих событий без вероятности их совместного появления:

$$P(A+B) = P(A) + P(B) - P(AB)$$

Пример

Найти вероятность того, что наудачу взятое двузначное число окажется кратным либо 3, либо 5, либо тому и другому одновременно?

Решение:

пусть A – число кратно 3, B – число кратно 5. Всего имеется 90 двузначных чисел: 10, 11, ..., 98, 99. Из них 30 – кратные 3, 18 – кратные 5 и шесть чисел одновременно кратны и 3 и 5, поэтому:

$$P(A) = \frac{30}{90} = \frac{1}{3}, \quad P(B) = \frac{18}{90} = \frac{1}{5}, \quad P(AB) = \frac{6}{90} = \frac{1}{15}.$$

Т.к. A и B совместные события, то по формуле имеем:

$$P(A) = \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{15} = \frac{7}{15} = 0,467.$$

Пусть вероятность события B не зависит от появления события A .

Событие B называют *независимым от события A* , если появление события A не изменяет вероятности события B , т. е. если условная вероятность события B равна его безусловной вероятности:

$$P_A(B) = P(B).$$

Итак, если событие B не зависит от события A , то событие A не зависит от события B ; это означает, что *свойство независимости событий взаимно*.

Для независимых событий теорема умножения имеет вид:

$$P(AB) = P(A) \cdot P(B),$$

т. е. вероятность совместного появления двух независимых событий равна произведению вероятностей этих событий.

Два события называют *независимыми*, если вероятность их совмещения равна произведению вероятностей этих событий; в противном случае события называют *зависимыми*.

На практике о независимости событий заключают по смыслу задачи. Например, вероятности поражения цели каждым из двух орудий не зависят от того, поразило ли цель другое орудие, поэтому события «первое орудие поразило цель» и «второе орудие поразило цель» независимы.

Несколько событий называют *попарно независимыми*, если каждые два из них независимы. Например, события A , B , C попарно независимы, если независимы события A и B , A и C , B и C .

Пример

Пусть в урне имеется 4 шара, окрашенные: один – в красный цвет (A), один – в синий цвет (B), один – в черный цвет (C) и один – во все эти три цвета (ABC). Чему равна вероятность того, что извлеченный из урны шар имеет красный цвет?

Решение:

т.к. из четырех шаров два имеют красный цвет, то $P(A)=2/4=1/2$.

Рассуждая аналогично, найдем $P(B)=1/2$, $P(C)=1/2$.

Допустим теперь, что взятый шар имеет синий цвет, т. е. событие B уже произошло. Изменится ли вероятность того, что извлеченный шар имеет красный цвет, т. е. изменится ли вероятность события A ?

Из двух шаров, имеющих синий цвет, один шар имеет и красный цвет, поэтому вероятность события A по-прежнему равна $1/2$. Другими словами, условная вероятность события A , вычисленная в предположении, что наступило событие B , равна его безусловной вероятности. Следовательно, события A и B независимы.

Аналогично приходим к выводу, что события A и C , B и C независимы. Итак, события A , B и C попарно независимы.

Независимы ли эти события в совокупности? Оказывается, нет.

Действительно, пусть извлеченный шар имеет два цвета, например синий и черный. Чему равна вероятность того, что этот шар имеет и красный цвет? Лишь один шар окрашен во все три цвета, поэтому взятый шар имеет и красный цвет.

Т.о., допустив, что события B и C произошли, приходим к выводу, что событие A обязательно наступит. Следовательно, это событие достоверное и вероятность его равна единице.

Другими словами, условная вероятность $P_{BC}(A)=1$ события A не равна его безусловной вероятности $P(A)=1/2$. Итак, попарно независимые события A , B , C не являются независимыми в совокупности.

Вероятность совместного появления нескольких событий, независимых в совокупности, равна произведению вероятностей этих событий:

$$P(A_1 A_2 \dots A_n) = P(A_1) \cdot P(A_2) \cdot \dots \cdot P(A_n).$$

Пример

Найти вероятность совместного появления герба при одном бросании двух монет.

Решение:

вероятность появления герба первой монеты (событие A): $P(A)=1/2$.

Вероятность появления герба второй монеты (событие B): $P(B)=1/2$.

События A и B независимые, поэтому искомая вероятность по теореме умножения равна:

$$P(AB)=P(A) \cdot P(B)=1/2 \cdot 1/2=1/4.$$

Пример

Имеется 3 ящика, содержащих по 10 деталей. В первом ящике 8, во втором 7 и в третьем 9 стандартных деталей. Из каждого ящика наудачу вынимают по одной детали. Найти вероятность того, что все три вынутые детали окажутся стандартными.

Решение:

вероятность того, что из первого ящика вынута стандартная деталь (событие A):

$$P(A)=8/10=0,8.$$

Вероятность того, что из второго ящика вынута стандартная деталь (событие B):

$$P(B)=7/10=0,7.$$

Вероятность того, что из третьего ящика вынута стандартная деталь (событие C):

$$P(C)=9/10=0,9.$$

Так как события A , B и C независимые в совокупности, то искомая вероятность (по теореме умножения) равна:

$$P(ABC)=P(A) \cdot P(B) \cdot P(C)=0,8 \cdot 0,7 \cdot 0,9=0,504.$$

Задания для практической работы:

1. Решите задачи, используя теоремы сложения, умножения вероятностей:

1) В первой урне находятся 10 белых и 4 черных шаров, а во второй 5 белых и 9 черных шаров. Из каждой урны вынули по шару. Какова вероятность того, что оба шара окажутся черными?

2) Трое учащихся на экзамене независимо друг от друга решают одну и ту же задачу. Вероятности ее решения этими учащимися равны 0,8, 0,7 и 0,6 соответственно. Найдите вероятность того, что хотя бы один учащийся решит задачу.

3) Экспедиция издательства отправила газеты в три почтовых отделения. Вероятность своевременной доставки газет в первое отделение равна 0,95, во второе – 0,9, в третье – 0,8. Найти вероятность следующих событий:

- а) только одно отделение получит газеты вовремя;
- б) хотя бы одно отделение получит газеты с опозданием.

4) Вероятность хотя бы одного попадания в цель при четырех выстрелах равна 0,9984. Найти вероятность попадания в цель при одном выстреле.

2. Решите задачи:

1) Вероятность того, что в магазине будет продана пара мужской обуви 44-го размера, равна 0,12; 45-го – 0,04; 46-го и большего – 0,01. Найти вероятность того, что будет продана пара мужской обуви не меньше 44-го размера.

2) При условиях задачи 1 найти вероятность того, что очередной будет продана пара обуви меньше 44-го размера.

3) В ящике находятся 5 резцов: два изношенных и три новых. Производится два последовательных извлечения резцов. Определить условную вероятность появления изношенного резца при втором извлечении при условии, что извлеченный в первый раз резец в ящик не возвращается.

4) В урне находятся 5 белых шаров, 4 черных и 3 синих. Каждое испытание состоит в том, что наудачу извлекают один шар, не возвращая его в урну. Найти вероятность того, что при первом испытании появится белый шар (событие A), при втором - черный (событие B) и при третьем – синий (событие C).

Практическое занятие №21,22

Тема: Дискретная случайная величина, закон ее распределения.

Решение практических задач с применением вероятностных методов

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- определение дискретной случайной величины;
- формулы для вычисления математического ожидания, дисперсии, среднего квадратичного отклонения дискретной случайной величины;

уметь:

- строить многоугольник (полигон) распределения дискретной случайной величины;
- составлять закон распределения дискретной случайной величины;
- вычислять математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение дискретной случайной величины.

Методические рекомендации

Случайное событие может состоять, в частности, в появлении некоторого числа, значение которого не может быть однозначно определено условиями его возникновения. Такие события называют случайными величинами. В этой трактовке мы сохраняем классический подход к понятию случайного события. Однако требование корректности в построении математических теорий заставляет нас вновь обратиться к аксиоматическому подходу, сохранив классические модели в качестве наглядных образцов из сферы практических приложений.

Математически корректно определить случайную величину как числовую функцию, заданную в пространстве элементарных событий.

Предположим вначале, что пространство элементарных событий является конечным множеством. Соответствующую ему случайную величину называют дискретной: она может принимать лишь конечное число значений, каждому из которых может быть сопоставлена вероятность его появления в

опыте. Поэтому дискретные случайные величины можно задать таблицей вида:

X	x_1	x_2	$\dots$	x_n
P	p_1	p_2	$\dots$	p_n

Здесь буквой X обозначена случайная величина, $x_1, x_2, \dots, x_n$ – перечень всех ее возможных значений, а $p_1, \dots, p_n$ – соответствующие им вероятности. Такую таблицу называют законом распределения дискретной случайной величины.

События $X=x_i$, ($i=1, 2, 3, \dots, n$) являются несовместными и единственно возможными, т. е. они образуют полную систему событий. Поэтому сумма их вероятностей равна единице: $p_1+p_2+p_3+\dots+p_n=1$.

Пример

Разыгрываются две вещи стоимостью по 5 руб. и одна вещь стоимостью 30 руб. Составить закон распределения выигрышей для человека, купившего один билет из 50.

Решение:

искомая случайная величина X представляет собой выигрыш и может принимать значения: 0, 5, 30 руб. Первому результату благоприятствует 47 случаев, второму результату – 2 случая и третьему – 1 случай. Найдем их вероятности:

$$P(x_1)=47/50=0,94;$$

$$P(x_2)=2/50=0,04;$$

$$P(x_3)=1/50=0,02.$$

Тогда закон распределения случайной величины имеет вид:

X_i	0	5	30
p_i	0,94	0,04	0,02

В качестве проверки найдем $p_1+p_2+p_3=0,94+0,04+0,02=1$.

Случайные величины (дискретные и непрерывные) характеризуются своим законом распределения. Заметим, что это исчерпывающая характеристика в том смысле, что в законе распределения содержится вся информация о случайной величине. Никакой сколь угодно сложной математической обработкой наблюдаемых значений случайной величины о ней невозможно получить сведения, не содержащиеся в законе распределения. Однако этот закон часто неизвестен и о нем приходится судить на основе каких-то приближенных оценок. С другой стороны, для многих практических задач такая информация является избыточной: достаточно знать лишь некоторые количественные характеристики закона распределения.

Простейшей, но очень важной характеристикой является математическое ожидание.

Пусть, например, X - дискретная случайная величина распределена по закону:

X	x_1	x_2	$\dots$	x_n
P	p_1	p_2	$\dots$	p_n

Тогда ее *математическое ожидание* $M(X)$ определяется равенством

$$M(X) = x_1 p_1 + x_2 p_2 + \dots + x_n p_n.$$

Обратим внимание на то, что хотя конкретные значения величины X являются случайными, математическое ожидание $M(X)$ случайным не является.

Пусть, например, испытание состоит в бросании игрального кубика. Поскольку выпадение каждой грани равновозможно, $P_i = 1/6$. Следовательно, математическое ожидание числа выпавших очков равно

$$M(X) = 1/6(1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6) = 21/6 = 3,5.$$

Число, близкое к этому, получится, если реально бросать кубик много раз и подсчитать сумму очков, деленную на число бросков.

Математическое ожидание и среднее арифметическое случайной величины - важные характеристики закона распределения, но, зная только их, мы имеем еще весьма одностороннее представление о нем. Не ясно, например, как

велики могут быть отклонения значений величины от этих характеристик. Ведь одно и то же значение среднего арифметического наблюдаемых значений может получиться как в случае, когда все значения находятся вблизи среднего, так и в случае сколь угодно больших отклонений от него в сторону больших и меньших величин.

Для того чтобы характеризовать в среднем величины таких отклонений, вводится еще один важный параметр закона распределения, называемый дисперсией.

Дисперсией (рассеянием) дискретной случайной величины называют математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания:

$$D\{X\} = M[X - M(X)]^2.$$

Так же дисперсию можно вычислить и по формуле:

$$D\{X\} = M(X^2) - [M(X)]^2,$$

т. е. как разность математического ожидания квадрата значений случайной величины и квадрата её математического ожидания.

Дисперсия суммы двух независимых случайных величин равна сумме дисперсий этих величин:

$$D(X+Y) = D(X) + D(Y).$$

Многие случайные величины, встречающиеся на практике, имеют размерность. Например, величины, которые встречаются при различных измерениях. Тогда, если, скажем, случайная величина измеряется в метрах, то дисперсия будет иметь размерность м². Поэтому вводится еще одна характеристика, называемая *средним квадратическим отклонением*, обозначается: $\sigma = \sqrt{D(X)}$. ее размерность совпадает с размерностью случайной величины.

Пример

Пусть X – число очков, выпадающих при одном бросании игральной кости. Найти дисперсию случайной величины X .

Решение:

случайная величина X – число очков принимает значения 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Составим закон её распределения:

X_i	1	2	3	4	5	6
P_i	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

Тогда её математическое ожидание:

$$M(X) = 1 \cdot \frac{1}{6} + 2 \cdot \frac{1}{6} + 3 \cdot \frac{1}{6} + 4 \cdot \frac{1}{6} + 5 \cdot \frac{1}{6} + 6 \cdot \frac{1}{6} = 3,5.$$

Найдем отклонения для $x_1, x_2, \dots, x_6$:

$$x_1^0 = 1 - 3,5; x_2^0 = 2 - 3,5; x_3^0 = 3 - 3,5; x_4^0 = 4 - 3,5; x_5^0 = 5 - 3,5; x_6^0 = 6 - 3,5.$$

Вычислим дисперсию:

$$D(X) = \frac{1}{6} ((1 - 3,5)^2 + (2 - 3,5)^2 + (3 - 3,5)^2 + (4 - 3,5)^2 + (5 - 3,5)^2 + (6 - 3,5)^2) = \frac{35}{12}.$$

Варианты заданий практической работы:

Задание 1.

1 вариант

1) Построить многоугольник (полигон) распределения дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

X	2	4	5	6
p	0,3	0,1	0,2	0,4

2) Стрелок делает по мишени три выстрела. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле равна 0,3. Построить ряд распределения числа попаданий.

3 вариант

1) Построить многоугольник (полигон) распределения дискретной

2 вариант

1) Построить многоугольник (полигон) распределения дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

X	10	15	20
p	0,1	0,7	0,2

2) Составить таблицу распределения вероятностей случайного числа очков, выпавшего на верхней грани игрального кубика при одном подбрасывании.

4 вариант

1) Построить многоугольник (полигон) распределения дискретной

случайной величины X , заданной законом распределения:

X	10	20	30	40
p	0,3	0,1	0,2	0,4

2) Игральную кость бросают дважды. Случайная величина X – сумма очков при обоих подбрасываниях. Составить таблицу распределения вероятностей.

5 вариант

1) Построить многоугольник (полигон) распределения дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

X	2	4	5	6
p	0,1	0,2	0,5	0,2

2) Составить таблицу распределения вероятностей случайного числа очков, выпавшего на верхней грани игрального кубика при одном подбрасывании.

7 вариант

1) Построить многоугольник (полигон) распределения дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

X	1	4	7	10
p	0,3	0,4	0,2	0,1

случайной величины X , заданной законом распределения:

X	5	104	15	20
p	0,1	0,3	0,2	0,4

2) В коробке находятся 7 карандашей, из которых 4 – красные. Наудачу берут три карандаша. Какой закон распределения имеет случайная величина, означающая число извлеченных красных карандашей?

6 вариант

1) Построить многоугольник (полигон) распределения дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

X	1	2	3	4
p	0,2	0,4	0,1	0,3

2) Стрелок делает по мишени два выстрела. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле равна 0,3. Построить ряд распределения числа попаданий.

8 вариант

1) Построить многоугольник (полигон) распределения дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

X	10	304	5
p	0,3	0,5	0,2

2) В коробке находятся 9 карандашей, из которых 4 – синие. Наудачу берут три карандаша. Какой закон распределения имеет случайная величина, означающая число извлеченных синих карандашей?

2) Игральную кость бросают трижды. Случайная величина X – сумма очков при трех подбрасываниях. Составить таблицу распределения вероятностей.

9 вариант

1) Построить многоугольник (полигон) распределения дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

X	2	4	5	6
p	0,3	0,1	0,2	0,4

2) Стрелок делает по мишени четыре выстрела. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле равна 0,2. Построить ряд распределения числа попаданий.

Задание 2.

1 вариант

1) Монету подбрасывают 7 раз. Найти математическое ожидание, дисперсию числа появлений герба.

2) Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, заданной таблицей распределения:

X	1	3	4	6	7
p	0,1	0,1	0,3	0,4	0,1

3 вариант

1) Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, заданной таблицей распределения:

X	1	4	7	10	13
p	0,1	0,1	0,3	0,4	0,1

2 вариант

1) Игральную кость подбросили 5 раз. Найти математическое ожидание, дисперсию числа невыпадения единицы.

2) Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, заданной таблицей распределения:

X	-2	-1	0	1	2
p	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1

4 вариант

1) Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, заданной таблицей распределения:

X	1	2	3	4	5
p	0,15	0,17	0,35	0,21	0,12

2) Монету подбрасывают 6 раз.

Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X – выпадения «решки».

5 вариант

1) Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, заданной таблицей распределения:

X	10	30	40	60	70
p	0,3	0,13	0,45	0,1	0,02

3) Игральную кость подбросили 7 раз. Найти математическое ожидание, дисперсию числа невыпадения единицы.

7 вариант

1) Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, заданной таблицей распределения:

X	10	20	30
p	0,125	0,375	0,5

2) Правильная треугольная пирамида имеет пронумерованные грани 1, 2, 3, 4. Запишите закон распределения для выпадения номера грани, на которой стоит пирамида.

2) Монету подбрасывают 5 раз.

Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X – выпадения герба.

6 вариант

1) Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, заданной таблицей распределения:

X	1	5	10	15	20
p	0,1	0,11	0,2	0,22	0,37

3) Игральную кость подбросили 5 раз. Найти математическое ожидание, дисперсию числа невыпадения единицы.

8 вариант

1) Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, заданной таблицей распределения:

X	10	30	50
p	0,175	0,35	0,475

2) Игральный кубик имеет пронумерованные грани 1, 2, 3, 4, 5, 6. Запишите закон распределения для выпадения номера грани, на которой стоит кубик.

Тема: Параллельность прямой и плоскости. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости

Цель: 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.

Методические указания

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 .

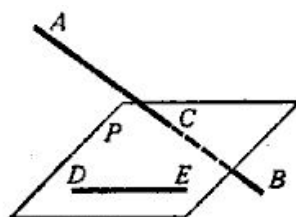


Рисунок 40. Непересекающиеся прямые

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 *скрещивающимися*.

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).

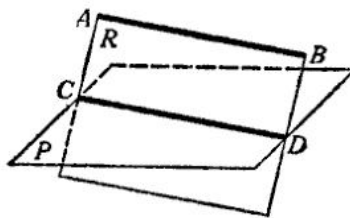


Рисунок 41. Прямая и плоскость параллельные между собой

Если прямая (AB) параллельна каждой из двух пересекающихся плоскостей (P и Q), то она параллельна линии их пересечения (CD).

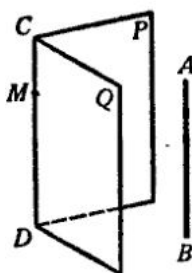


Рисунок 42. Параллельность прямой линии пересечения плоскостей

Если две прямые (AB и CD) параллельны третьей прямой (EF), то они параллельны между собой.

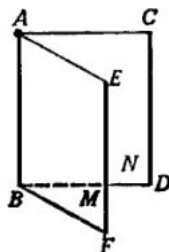


Рисунок 43. Параллельность трех прямых

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 .

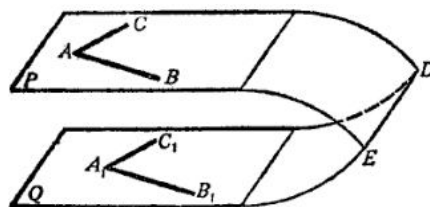


Рисунок 44. Параллельные плоскости

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.

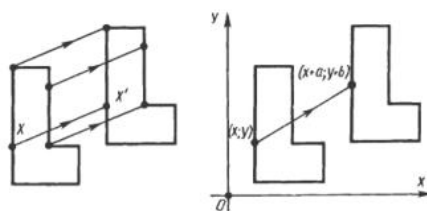


Рисунок 45. Параллельный перенос

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.

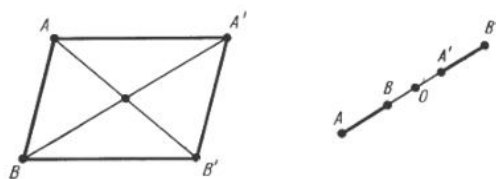


Рисунок 46. Параллельный перенос

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.

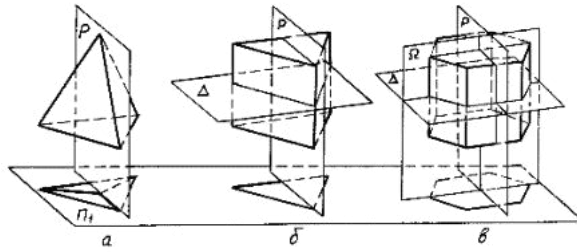


Рисунок 47. Плоскости симметрии

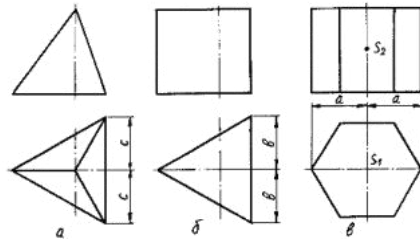


Рисунок 48. Изображение плоскостей симметрии

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 практической работы:

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.

Практическое занятие №25

Тема: 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.

Методические рекомендации

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 .

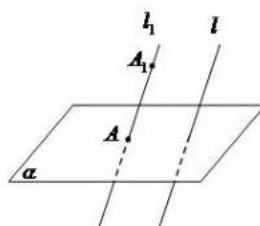


Рисунок 49. Параллельное проектирование

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 .

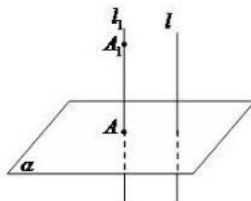


Рисунок 50. Ортогональное проектирование

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.

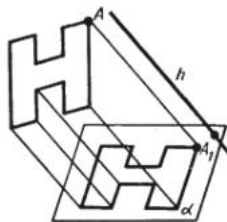


Рисунок 51. Изображение пространственных фигур на плоскости

Прямолинейные отрезки фигуры изображаются на плоскости чертежа отрезками.

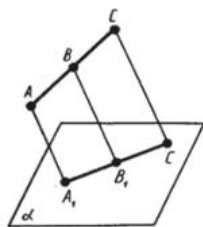


Рисунок 52. Изображение отрезка на плоскости

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 практической работы

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 №26

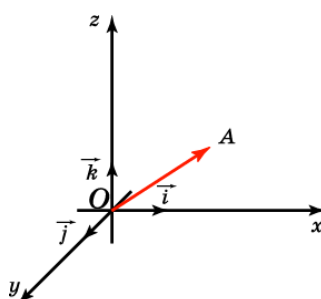
Тема: Координаты вектора

Цель: Отработать умения использовать формулы координат вектора при решении задач.

Методические рекомендации

Вектором (геометрическим) называется направленный отрезок. Обозначается $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\overrightarrow{AB}$

Отложим вектор так, чтобы его начало совпало с началом координат. Тогда координаты его конца называются координатами вектора. Обозначим $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ векторы с координатами (1, 0, 0), (0, 1, 0), (0, 0, 1) соответственно. Их длины равны единице, а направления совпадают с направлениями соответствующих осей координат. Будем изображать эти векторы, отложенными от начала координат и называть их координатными векторами.



Теорема. Вектор $\vec{a}$ имеет координаты (x, y, z) тогда и только тогда, когда он представим в виде $\vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$

Действия над векторами	Запись	Пример
1	2	3
1. Результатом умножения вектора $\vec{a}$ на число k является вектор $\vec{b} = k\vec{a}$	$\vec{a}(a_1; a_2; a_3)$, k – число, то $\vec{b} = k\vec{a} = (ka_1; ka_2; ka_3)$	$\vec{a} = (-1; 2; 0)$; $k = 3$, тогда $\vec{b} = 3\vec{a} = (3 \cdot (-1); 3 \cdot 2; 3 \cdot 0) =$ $= (-3; 6; 0)$
2. Сложение векторов. Вычитание векторов.	$\vec{a}(a_1; a_2; a_3)$; $\vec{b}(b_1; b_2; b_3)$ $\vec{a} + \vec{b} = (a_1 + b_1; a_2 + b_2; a_3 + b_3)$ $\vec{a} - \vec{b} = (a_1 - b_1; a_2 - b_2; a_3 - b_3)$	$\vec{a}(2; -3; 1)$; $\vec{b}(0; 1; 4)$, тогда $\vec{a} + \vec{b} = (2 + 0; -3 + 1; 1 + 4) =$ $= (2; -2; 5)$

1	2	3
3. Нахождение координат вектора. При определении координат вектора из соответствующих координат его конца вычитают координаты начала	$M_1(x_1; y_1; z_1); M_2(x_2; y_2; z_2)$ $\overline{M_1M_2}(x_2 - x_1; y_2 - y_1; z_2 - z_1)$	$M_1(2; -1; 4),$ $M_2(3; 1; 0)$ $\overline{M_1M_2}(3 - 2; 1 - (-1); 0 - 4)$ $;$ $\overline{M_1M_2}(1; 2; -4)$
4. Длина вектора.	$\vec{a}(a_1; a_2; a_3)$ $ \vec{a} = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}$	$\vec{a}(5; -3; 1)$ $ \vec{a} = \sqrt{25 + 9 + 1} = \sqrt{35}$
5. Условие коллинеарности векторов: векторы коллинеарны, если их соответствующие координаты пропорциональны.	$\vec{a}(a_1; a_2; a_3)$ и $\vec{b}(b_1; b_2; b_3)$ $\frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2} = \frac{a_3}{b_3}$	$\vec{a}(5; 6; 7), \vec{b}(10; 12; 14)$ $\frac{5}{10} = \frac{6}{12} = \frac{7}{14} = \frac{1}{2} \Rightarrow$ $\Rightarrow$ векторы коллинеарны
6. Скалярное произведение векторов – это число равное произведению длин векторов на косинус угла между ними. Скалярное произведение векторов равно сумме произведений одноименных координат.	$\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \cos(\vec{a}, \vec{b})$ $\vec{a}(a_1; a_2; a_3)$ и $\vec{b}(b_1; b_2; b_3)$ $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1b_1 + a_2b_2 + a_3b_3$	$\vec{a}(2; -3; 1); \vec{b}(0; 1; 4)$ $\vec{a} \cdot \vec{b} = 2 \cdot 0 + (-3) \cdot 1 + 1 \cdot 4 =$ $= 0 - 3 + 4 = 1$
7. Косинус угла между векторами.	$\vec{a}(a_1; a_2; a_3); \vec{b}(b_1; b_2; b_3)$ $\cos \varphi = \frac{a_1b_1 + a_2b_2 + a_3b_3}{\sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2} \cdot \sqrt{b_1^2 + b_2^2 + b_3^2}}$	
8. Условие перпендикулярности векторов: векторы перпендикулярны, если их скалярное произведение равно нулю.	$\vec{a}(a_1; a_2; a_3); \vec{b}(b_1; b_2; b_3)$ $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0 \Rightarrow \vec{a} \perp \vec{b}$ $a_1b_1 + a_2b_2 + a_3b_3 = 0$	$\vec{a}(5; -2; 0); \vec{b}(-2; -5; 0)$ $5 \cdot (-2) + (-2) \cdot (-5) + 0 \cdot 0 =$ $= 0 \Rightarrow \vec{a} \perp \vec{b}$

Задания практической работы

Даны точки: $A(0;-N)$, $B(N;0)$, $C(N-5;1-N)$, $D(-N-2;N+1)$, где N – номер студента по списку.

1. Найти координаты, абсолютные величины векторов $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{CD}$.
2. При каком значении m перпендикулярны векторы $\vec{a}(1;-m;-2)$ и $\vec{b}(m;2;-4)$?
- 3*. Проверьте, коллинеарны ли векторы $\overrightarrow{AD}$ и $\overrightarrow{CD}$?
- 4*. Образуют ли векторы $\vec{a}(-1;-2;N)$, $\vec{b}(3;N;-2)$, $\vec{c}(-N;0;7)$ базис?
- 5**. Найти угол между векторами $\overrightarrow{AC}$ и $\overrightarrow{BD}$.
- 6**. Образуют ли векторы $\vec{a}(N;0;5)$, $\vec{b}(3;2;N)$, $\vec{c}(5;N;9)$ базис? Если да, то найти в нем координаты вектора $\vec{d}(-4;2;N)$.

Примечание.

Чтобы получить оценку «3», достаточно решить задания: 1-3. Для получения оценки «4», необходимо решить задания: 1-5, а для получения оценки «5», нужно выполнить все задания.

Практическое занятие №27,28

Тема: 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

Цель работы: студент должен:

знать:

- формулы для вычисления расстояния между двумя точками;
- формулы для вычисления координат середины отрезка;
- 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:

- 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.
- 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.

Методические рекомендации

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.

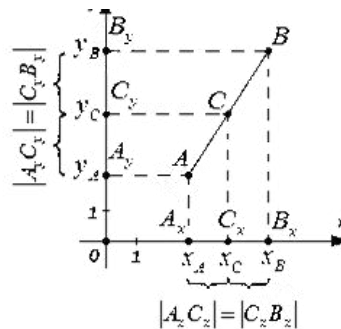


Рисунок 33. Координаты середины отрезка

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 $\left(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2} \right)$.

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*).

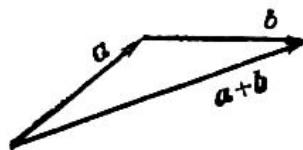


Рисунок 36. Правило треугольника

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 $\vec{a} + \vec{b} = \vec{b} + \vec{a}$.

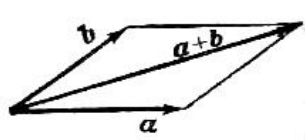


Рисунок 37. Правило параллелограмма

Сложение многих векторов производится при помощи последовательного применения правила треугольника, построим сумму четырех векторов $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$, $\vec{d}$.

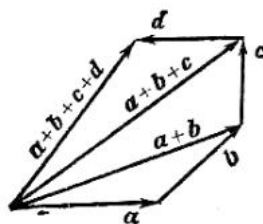
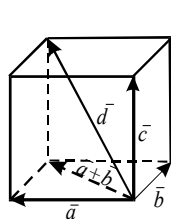


Рисунок 38. Правило многоугольника

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 сум-



мой

$$\vec{d} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c} :$$

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

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.

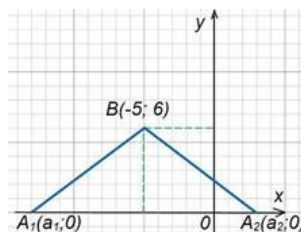


Рисунок 34.

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.

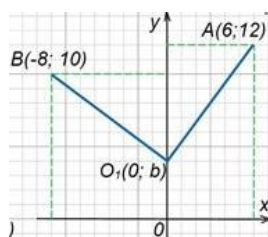


Рисунок 35.

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.

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 : $\overrightarrow{CB} = \vec{a}$, $\overrightarrow{CA} = \vec{b}$. Выразить через векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ вектор $\overrightarrow{AO}$, 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 $\overrightarrow{AO} = \frac{2}{3}\overrightarrow{AD}$, где точка D – середина стороны CB .

$$\text{Но вектор } \overrightarrow{CD} = \frac{1}{2}\overrightarrow{CB} = \frac{1}{2}\vec{a}; \quad \overrightarrow{DC} = -\frac{1}{2}\vec{a}.$$

$$\text{В треугольнике } CAD \text{ вектор } \overrightarrow{DA} = \overrightarrow{DC} + \overrightarrow{CA} = -\frac{1}{2}\vec{a} + \vec{b}.$$

$$\text{Искомый вектор } \overrightarrow{AO} = -\frac{2}{3}\left(-\frac{1}{2}\vec{a} + \vec{b}\right) = \frac{1}{3}\vec{a} - \frac{2}{3}\vec{b}.$$

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 $\overrightarrow{ab}$ (порядок записи сомножителей безразличен, то есть $\overrightarrow{ab} = \overrightarrow{ba}$).

Если угол между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$ обозначить через φ , то их скалярное произведение можно выразить формулой:

$$\overrightarrow{ab} = |\vec{a}||\vec{b}|\cos\varphi.$$

Скалярное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ можно выразить также формулой:

$$\overrightarrow{ab} = |\vec{a}|np_{\vec{a}}\vec{b}$$

или

$$\overrightarrow{ab} = |\vec{b}|np_{\vec{b}}\vec{a}.$$

Из формулы $\overrightarrow{ab} = |\vec{a}||\vec{b}|\cos\varphi$ следует, что $\overrightarrow{ab} > 0$, если φ – острый угол, $\overrightarrow{ab} < 0$, если φ – тупой угол; $\overrightarrow{ab} = 0$ 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 $\cos\phi = \frac{\vec{a}\vec{b}}{|\vec{a}||\vec{b}|}$, 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 $\vec{S} = (x, y, z)$ 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

$$\vec{a}\vec{b} = 12\cos\frac{2\pi}{3} = 12\left(-\frac{1}{2}\right) = -6;$$

т.к. $\vec{a}^2 = |\vec{a}|^2$, 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

$$(3\vec{a} - 2\vec{b})(\vec{a} + 2\vec{b}) = 3\vec{a}^2 + 6\vec{a}\vec{b} - 2\vec{a}\vec{b} - 4\vec{b}^2 = 3\vec{a}^2 + 4\vec{a}\vec{b} - 4\vec{b}^2 = 27 + 4(-6) - 64 = -61.$$

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

$$\begin{cases} x = x_0 + lt, \\ y = y_0 + mt, \\ z = z_0 + nt. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = x_0 + lt, \\ y = y_0 + mt, \\ z = z_0 + nt. \end{cases} \quad - \text{ параметрическое уравнение прямой, проходящей через}$$

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 $\cos \phi = \frac{\overrightarrow{ab}}{|\vec{a}| |\vec{b}|}$. Тогда формула $np_{\vec{b}} \vec{a} = |\vec{a}| \cos \angle(\vec{a}, \vec{b})$, позво-

ляющая 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 нахож-

дения 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

$$np_{\vec{b}} \vec{a} = \frac{(\vec{a}, \vec{b})}{|\vec{b}|} = \frac{x_a x_b + y_a y_b}{\sqrt{x_b^2 + y_b^2}}. \text{ Используем ее для нахождения требуемой число-}$$

вой 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 $|\vec{b}| = \sqrt{x_b^2 + y_b^2 + z_b^2}$. 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 практической работы

- 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.

Задания практической работы

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 $\vec{OA} + \vec{OB} + \vec{OC} = \vec{0}$.

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: $\overrightarrow{ab}$, $\sqrt{\vec{a}^2}$, $\sqrt{\vec{b}^2}$, $(2\vec{a} - 3\vec{b})(\vec{a} + 2\vec{b})$, $(\vec{a} + \vec{b})^2$, $(\vec{a} - \vec{b})^2$.

8) Даны точки $A(-1; 3; -7)$, $B(2; -1; 5)$, $C(0; 1; -5)$. Вычислить: $\sqrt{\overrightarrow{AB}^2}$, $\sqrt{\overrightarrow{AC}^2}$, $(2\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{CB})(2\overrightarrow{BC} + \overrightarrow{BA})$.

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: $np_L \overrightarrow{AB} + np_L \overrightarrow{BC} + np_L \overrightarrow{CD} = np_L \overrightarrow{AD}$.

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) $\alpha=45^\circ$, $|\vec{a}|=1$.

Практическое занятие № 29

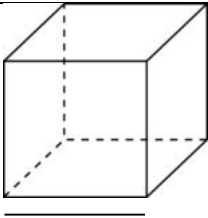
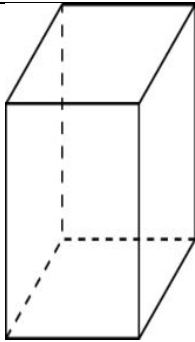
Тема: Многогранники.

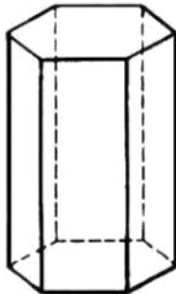
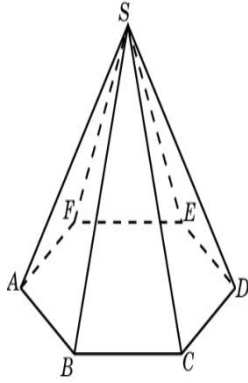
Цель: Знать формулы вычисления боковой и полной поверхности призмы, пирамиды, параллелепипеда и уметь применять их к решению задач.

Методические рекомендации

Площадью поверхности многогранника по определению считается сумма площадей, входящих в эту поверхность многоугольников.

Основные формулы

№ п/п	Наименование многогранника	Изображение	Площадь боковой и полной поверхности
1.	Куб		$S_{\text{п}} = 6a^2$ $V=a^3$
2.	Прямоугольный параллелепипед		$S_{\text{п}} = 2ab + 2ac + 2bc$ $V=a*b*c$ $V=S_{\text{осн}}*h$

3.	Призма		$S_6 = p \cdot H$ $S_{\Pi} = S_6 + 2S_o$ $V = S_{\text{осн}} \cdot h$
4.	Пирамида		$S_6 = \frac{1}{2} p \cdot h$ $S_{\Pi} = S_6 + S_o$ $V = (1/3) \cdot S_{\text{осн}} \cdot h$

Варианты заданий практической работы

1 вариант

1. Основанием прямой призмы $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является параллелограмм $ABCD$ со сторонами 6 см и 12 см и углом 60° . Диагональ $B_1 D$ призмы образует с плоскостью основания угол в 30° . Найдите площадь полной поверхности призмы.
2. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 3 см, а угол между боковой гранью и основанием равен 45° . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
3. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна a , а боковая грань наклонена к плоскости основания под углом α . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.

2 вариант

1. Основанием прямой призмы $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является параллелограмм $ABCD$ со сторонами 4 см и $4\sqrt{3}$ см и углом 30° . Диагональ AC_1 призмы образует с плоскостью основания угол в 60° . Найдите площадь полной поверхности призмы.

2. Высота основания правильной треугольной пирамиды равна 3 см, а угол между боковой гранью и основанием пирамиды равен 45° . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
3. Основание пирамиды – квадрат со стороной a . Одна из боковых граней перпендикулярна основанию, а две смежные с ней грани составляют с плоскостью основания угол α . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.

3 вариант

1. Основанием прямой призмы $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является параллелограмм $ABCD$ со сторонами 6 см и $6\sqrt{3}$ см и углом 150° . Диагональ $B_1 D$ призмы образует с плоскостью основания угол в 60° . Найдите площадь полной поверхности призмы.
2. Сторона правильной треугольной пирамиды равна 4 см, а угол между боковым ребром и основанием равен 60° . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
3. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна H , а боковое ребро составляет с основанием угол α . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.

4 вариант

1. Основанием прямой призмы $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является параллелограмм $ABCD$ со сторонами 3 см и 6 см и углом 120° . Диагональ AC_1 призмы образует с плоскостью основания угол в 30° . Найдите площадь полной поверхности призмы.
2. Высота основания правильной треугольной пирамиды равна 4 см, а угол между боковым ребром и основанием пирамиды равен 30° . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
3. Основание прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Угол между диагоналями смежных граней, исходящих из одной вершины, равен α . Диагональ параллелепипеда равна d . Найдите площадь полной поверхности параллелепипеда.

Практическое занятие №30

Тема: 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.

Методические рекомендации

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.

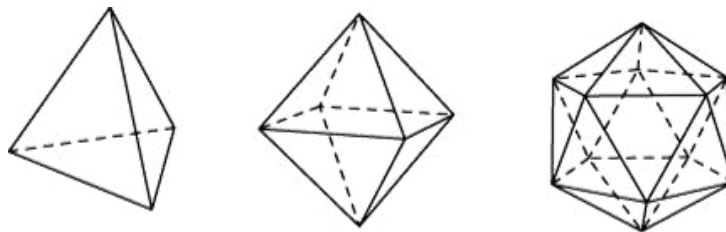


Рисунок 69. Правильные многогранники

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*.

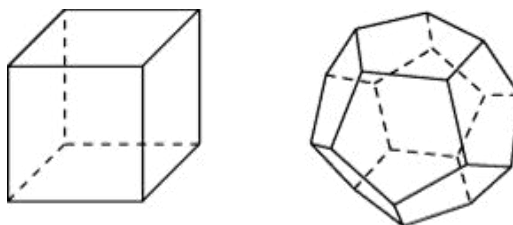


Рисунок 70. Правильные многогранники

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 практической работы:

- 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 ?

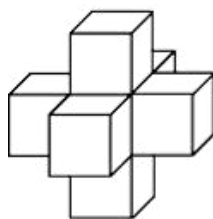


Рисунок 71.

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?

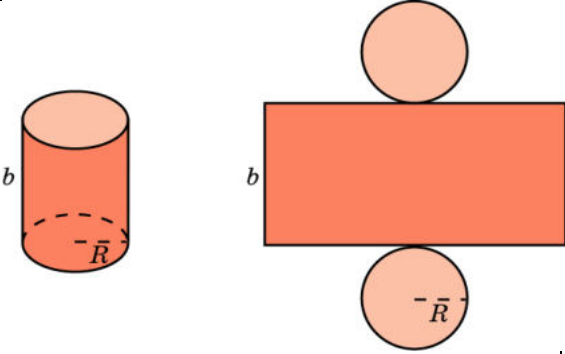
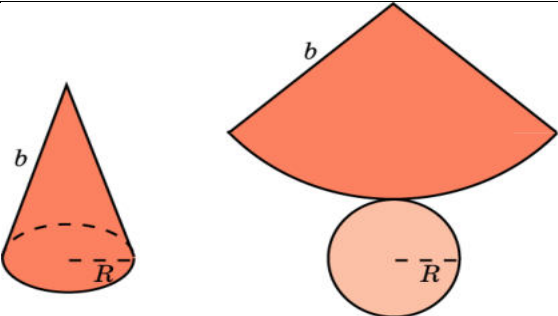
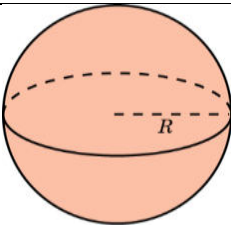
Практическое занятие № 31

Тема: Тела и поверхности вращения.

Цель: Знать формулы для нахождения площадей поверхностей тел вращения и уметь применять их к решению задач.

Методические рекомендации

№ п/п	Наименование фигуры	Изображение	Формула площадей полной и боковой по- верхности

1.	Ци- линдр		$S_{\text{б}} = 2\pi RH$ $S_{\text{п}} = 2\pi RH + 2\pi R^2$ $S_{\text{о}} = \pi R^2$ $V = \pi R^2 \cdot H$
2.	Конус		$S_{\text{б}} = \pi Rl$ $S_{\text{п}} = \pi Rl + \pi R^2$ $S_{\text{о}} = \pi R^2$ $V = \frac{1}{3}\pi R^2 \cdot H$
3.	Сфера , шар		$S_{\text{п}} = 4\pi R^2$ $V = \frac{4}{3}\pi R^3$

Варианты заданий практической работы

1 вариант

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, длина диагонали которого равна 20 см.

Найдите радиус основания цилиндра.

- 1) $5\sqrt{2}$ см; 2) $8\sqrt{2}$ см; 3) 10 см; 4) $10\sqrt{2}$ см

2. Площадь осевого сечения цилиндра равна $6\sqrt{\pi}$ дм², а площадь основания цилиндра равна 25 дм². Найдите высоту цилиндра.

- 1) $\frac{2}{3}\pi$ дм; 2) $\frac{\pi}{2}$ дм; 3) $0,6\pi$ дм; 4) 2 дм

3. Длина образующей конуса равна $2\sqrt{3}$ см, а угол при вершине осевого сечения конуса равен 120° . Найдите площадь основания конуса.

- 1) 8π см²; 2) $8\sqrt{2}\pi$ см²; 3) 9π см²; 4) $6\sqrt{3}\pi$ см²

4. Радиус основания конуса $3\sqrt{2}$ см. Найдите наибольшую возможную площадь осевого сечения данного конуса.

- 1) $16\sqrt{2}$ см²; 2) 18 см²; 3) $12\sqrt{3}$ см²; 4) 16 см²

5. Стороны треугольника ABC касаются шара. Найдите радиус шара, если АВ=8 см, ВС=10 см, АС=12 см и расстояние от центра шара О до плоскости треугольника ABC равно $\sqrt{2}$ см.

- 1) $3\sqrt{3}$ см; 2) $2\sqrt{3}$ см; 3) 3 см; 4) $3\sqrt{2}$ см

2 вариант

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, длина диагонали которого равна 36 см. Найдите радиус основания цилиндра.

- 1) 9 см; 2) 8 см; 3) $8\sqrt{3}$ см; 4) $9\sqrt{2}$ см

2. Площадь осевого сечения цилиндра равна $12\sqrt{\pi}$ дм², а площадь основания равна 64 дм². Найдите высоту цилиндра.

- 1) $\frac{\pi}{2}$ дм; 2) $0,75\pi$ дм; 3) $\frac{5\pi}{6}$ дм; 4) 3 дм

3. Высота конуса равна $4\sqrt{3}$ см, а угол при вершине осевого сечения конуса равен 120° . Найдите площадь основания конуса.

- 1) $120\sqrt{2}\pi$ см²; 2) 136π см²; 3) 144π см²; 4) $24\sqrt{3}\pi$ см²

4. Радиус основания конуса равен $7\sqrt{2}$ см. Найдите наибольшую возможную площадь осевого сечения данного конуса.

- 1) $54\sqrt{2}$ см²; 2) 35 см²; 3) $21\sqrt{2}$ см²; 4) 98 см²

5. Стороны треугольника MKN касаются шара. Найдите радиус шара, если $MK = 9$ см, $MN = 13$ см, $KN = 14$ см и расстояние от центра шара O до плоскости MKN равно $\sqrt{6}$ см.

- 1) $4\sqrt{2}$ см; 2) 4 см; 3) $3\sqrt{3}$ см; 4) $3\sqrt{2}$ см