**МИНОБРНАУКИ РФ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ**

**БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ**

**УНИВЕРСИТЕТ ИМ. М.АКМУЛЛЫ»**

**(«ФГБОУ ВПО БГПУ ИМ. М.АКМУЛЛЫ»)**

**Программа**

**государственной итоговой аттестации**

выпускниковпо направлению

**06.03.01 Биология**
(уровень бакалавриата)

 направленность (профиль) «Биоэкология»

Уфа – 2016

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО уровня высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата), утвержденным приказом МОН РФ от 7 августа 2014 г. №944, Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры утвержденным приказом МОН РФ № 636 от 29 июня 2015 г.

**Цели и задачи государственного экзамена**

Государственные итоговые испытания нацелены на определение теоретической и практической подготовленности бакалавров по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата) направленность «Биоэкология» к выполнению профессиональных задач, установленных действующим ФГОС ВО, и к продолжению образования в магистратуре.

**Компетентностная модель выпускника**

 Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, включает: исследование живой природы и ее закономерностей, использование биологических систем в хозяйственных и медицинских целях, охрана природы.

 Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются: биологические системы различных уровней организации; процессы их жизнедеятельности и эволюции; биологические, биоинженерные, биомедицинские, природоохранительные технологии, биологическая экспертиза и мониторинг, оценка и восстановление территориальных биоресурсов и природной среды.

 Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленность «Биоэкология» в БГПУ им.М.Акмуллы:

* научно-исследовательская;
* научно-производственная и проектная;
* организационно-управленческая;
* информационно-биологическая.

 Программа бакалавриата сформирована в зависимости от видов учебной деятельности и требований к результатам освоения образовательной программы.

 Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

 **научно-исследовательская деятельность:**

 научно-исследовательская деятельность в составе группы;

 подготовка объектов и освоение методов исследования;

 участие в проведении лабораторных и полевых биологических исследований по заданной методике;

 выбор технических средств и методов работы, работа на экспериментальных установках, подготовка оборудования;

 анализ получаемой полевой и лабораторной биологической информации с использованием современной вычислительной техники;

 составление рефератов и библиографических списков по заданной теме;

 участие в разработке новых методических подходов;

 участие в подготовке научных отчетов, обзоров, публикаций, патентов, организации конференций;

 **научно-производственная и проектная деятельность:**

 участие в контроле процессов биологического производства;

 получение биологического материала для лабораторных исследований;

 участие в проведении биомониторинга и оценке состояния природной среды, планировании и проведении мероприятий по охране природы;

 участие в проведении полевых биологических исследований;

 обработка и анализ полученных данных с помощью современных информационных технологий;

 участие в подготовке и оформлении научно-технических проектов, отчетов и патентов;

 **организационно-управленческая деятельность**:

 участие в планировании и проведении мероприятий по охране природы, оценке и восстановлении биоресурсов, управлении природопользованием и его оптимизации;

 участие в организации полевых и лабораторных работ, семинаров, конференций;

 участие в составлении сметной и отчетной документации;

обеспечение техники безопасности;

 **информационно-биологическая деятельность:**

 работа со справочными системами, поиск и обработка научно-биологической информации, участие в подготовке и оформлении отчетов и патентов.

**Компетенции выпускника и формы проверки их сформированности
в рамках процедуры итоговой государственной аттестации**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Компетентностная характеристика выпускника | *Для справочных целей -* формулировка согласно предыдущей версии ФГОС ВПО по данному направлению подготовки (060301 Биология, уровень бакалавриата) | Формы проверки на ГИА |
| По среднеарифметической оценке за ФПА | Оценка на комплексном государственном экзамене | Оценка на защите ВКР |
| Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК): |  |  |  |  |
| способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1); | ОК-7 | + |  |  |
| способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2); | ОК-2 | + |  |  |
| способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3); | ОК-7 | + |  |  |
| способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4); | ОК-2, ОК-5 | + |  |  |
| способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5); | ОК-10, ОК-11 | + |  |  |
| способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6); | ОК-1, ОК-2 | + |  |  |
| способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7); | ОК-4, ОК-14, ОК-15, ОК-18 | + | Ситуационная задача |  |
| способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8); | ОК-17 | + |  |  |
| способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9). | ОК-19 | + |  |  |
| Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК): |  |  |  |  |
| способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1); | ОК-12, ОК-13 | + |  | ВКР, обзор литературы, исслед. глава  |
| способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2); | ОК-7, ОК-8 | + |  |  |
| владением базовыми представлениями о разнообразии биологических объектов, способностью понимать значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3); | ПК-1, ПК-2 | + |  |  |
| способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем (ОПК-4); | ПК-3 | + |  |  |
| способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности (ОПК-5); | ПК-4 | + |  |  |
| способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6); | ПК-5 | + |  |  |
| владением базовыми представлениями об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике (ОПК-7); | ПК-6 | + |  |  |
| способностью обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владением современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции (ОПК-8); | ПК-7 | + |  |  |
| способностью использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами (ОПК-9); | ПК-8 | + |  |  |
| способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы (ОПК-10); | ПК-9 | + |  |  |
| способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования (ОПК-11); | ПК-11 | + |  |  |
| способностью использовать знание основ и принципов биоэтики в профессиональной и социальной деятельности (ОПК-12); | ОК-1 | + |  |  |
| готовностью использовать правовые нормы исследовательских работ и авторского права, а также законодательства РФ в области охраны природы и природопользования (ОПК-13); | ПК-13 | + | Ситуационная задача | ВКР: обзор литературы, исслед. глава |
| способностью и готовностью вести дискуссию по социально-значимым проблемам биологии и экологии (ОПК-14). | ПК-14 | + | Первый вопрос, второй вопрос  |  |
| Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать профессиональными компетенциями (ПК), соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата: |  |  |  |  |
| **Научно-исследовательская деятельность:** |  |  |  |  |
| способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1); | ПК-15 | + |  |  |
| способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований (ПК-2); | ПК-16, ПК-17 | + |  | ВКР: исслед. глава, заключение |
| **научно-производственная и проектная деятельность:** |  |  |  |  |
| готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии (ПК-3); | ПК-18 | + |  |  |
| владением современными методами обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правилами составления научно-технических проектов и отчетов (ПК-4); | ПК-19 | + |  | Исслед. глава ВКР |
| готовностью использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств (ПК-5); | ПК-20 | + |  |  |
| **организационно-управленческая деятельность:** |  |  |  |  |
| способностью применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов (ПК-6); | ПК-21 | + |  |  |
| **педагогическая деятельность:** |  |  |  |  |
| способностью использовать знания основ психологии и педагогики в преподавании биологии, в просветительской деятельности среди населения с целью повышения уровня биолого-экологической грамотности общества (ПК-7); | ПК-22, ПК-23 | + |  |  |
| **информационно-биологическая деятельность:** |  |  |  |  |
| способностью использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях (ПК-8). | ОК-12 | + |  | Исслед. глава ВКР |
| Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать специальными компетенциями (СК), соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата: |  |  |  |  |
| владеет широким спектром методов биологии и прикладной экологии, биологического контроля окружающей среды, применяет их в целях экологической экспертизы, оценки и прогноза состояния окружающей среды, охраны природы (СК-1); | СК-1 | + | Второй вопрос, ситуационная |  |
| умеет планировать и осуществлять мероприятия по охране биоразнообразия и рациональному использованию природных ресурсов (СК-2); | СК-2 | + |  |  |
| использует методы и приемы микробной индикации, фитоиндикации, зооиндикации, физиологические тесты для оценки экологического качества среды (СК-3); | СК-3 | + |  |  |
| понимает психофизиологические и биологические основы жизнедеятельности человека, имеет представления о стрессе и адаптации, требованиях к среде обитания и условиях сохранения здоровья (СК-4); | СК-4 | + |  |  |
| использует знания фундаментальных закономерностей экологии для оценки устойчивости экосистем (СК-5); | СК-5 | + |  |  |
| знает принципы применения биологических методов в охране природы и ликвидации антропогенных загрязнений окружающей среды (СК-6); | СК-6 | + |  |  |
| способен организовать исследовательскую деятельность в рамках учебного процесса и дополнительного образования (СК-7); | СК-7 | + |  |  |
| способен эффективно взаимодействовать с педагогами образовательного учреждения и другими специалистами по вопросам развития учащихся в игровой и учебной деятельности (СК-8). | СК-8 | + |  |  |

Формы государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация выпускников по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата) направленность «Биоэкология» включает:

1. государственный экзамен;
2. защиту выпускной квалификационной работы.

Аттестационные испытания, входящие в состав государственной итоговой аттестации выпускника, соответствуют основной образовательной программе высшего образования, которую он освоил за время обучения.

**I. государственный экзамен**

**Содержание государственного экзамена**

Государственный экзамен по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата) направленность «Биоэкология» является квалификационным и предназначен для определения теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, установленных ФГОС ВО.

В ходе государственного экзамена проверяется способность выпускника к выполнению профессиональных задач, определенных квалификационными требованиями. Профессиональные задачи бакалавра в соответствии с утвержденными видами профессиональной деятельности определены ФГОС ВО (п. 5.4) и приведены в разделе «Компетентностная модель выпускника» данной программы.

## Программа государственного экзамена

Государственный экзамен представляет собой комплексный междисциплинарный экзамен по биологии и биоэкологии.

 **Раздел 1. Ботаника. Зоология.**

 Биологическое многообразие как ведущий фактор устойчивости живых систем и биосферы в целом. Надцарство прокариот. Место микроорганизмов в мире живого. Возникновение микроорганизмов. Доклеточные формы жизни. Вирусы, прионы.

 Важнейшие свойства микроорганизмов, их признаки и разнообразие. Аэробные и анаэробные микроорганизмы. Принципы систематики. Основные методы изучения микроорганизмов.

 Надцарство эукариот. Особенности морфологии, физиологии и воспроизведения, географическое распространение и экология представителей основных таксонов.

 Царства грибов и растений. Разнообразие грибов, водорослей и высших наземных растений. Таксономически значимые признаки разделения основных отделов на классы.

 Тело растительных и грибных организмов: морфология и анатомия. Основные морфологические отличия грибов и водорослей от высших растений. Видоизменения таллома грибов и водорослей. Основные органы вегетативного тела высших растений: стебель, лист, корень.

 Типы размножения грибов, водорослей и высших растений. Органы размножения. Отличия структуры органов бесполого и полового размножения у грибов и водорослей от высших растений.

 Основные типы жизненных циклов грибов, водорослей и высших растений.

 Структурно-функциональные признаки сходства и различия между грибами, растениями и животными.

 Царство животных. Многообразие животного мира. Представление об основных таксонах царства животных. Теории происхождения многоклеточных животных. Основные законы развития царства животных. Представление о Radiata и Bilateria.

 **Раздел 2. Микробиология**

 Микроорганизмы и окружающая среда. Роль микроорганизмов в круговороте веществ. Деятельность микроорганизмов как основа плодородия почв. Геохимическая деятельность микроорганизмов. Микроорганизмы – деструкторы естественных и чужеродных соединений. Роль микроорганизмов в очистке окружающей среды. Роль микроорганизмов и растений в формировании газового состава атмосферы.

 Биотехнологии в промышленности, сельском хозяйстве и медицине. Теоретические и практические основы получения белковых продуктов, витаминов, ферментов, аминокислот, спирта и пр. Перспективы внедрения в практику бактериальных удобрений и биологических средств защиты растений. Научные основы создания и использования трансгенных организмов. Молекулярные методы медицинской диагностики: идентификация генетического родства, обнаружение маркеров инфекционных и раковых заболеваний.

 **Раздел 3. Физиология человека**

 Принцип системной организации, дифференциации и интеграции функций организма

 Особенности строения и функционирования тканей и органов животных и человека. Понятие о ткани. Классификация тканей. Основные характеристики эпителиальный, соединительной, мышечной и нервной тканей. Возбудимые ткани. Возбуждение. Потенциал действия. Синапсы.

 Макро-и микроскопическое строение иммунной системы. Регуляция молекулярного гомеостаза организма.

 Макро-и микроскопическое строение и функции системы кровообращения. Регуляция деятельности сердца и сосудов. Показатели системы кровообращения.

 Макро-и микроскопическое строение и функции системы дыхания. Показатели. Регуляция дыхания.

 Макро-и микроскопическое строение и функции системы пищеварения человека. Регуляция пищеварения.

 Макро-и микроскопическое строение и функции системы выделения. Показатели. Регуляция выделения.

 Сенсорные системы: классификация. Общие принципы строения сенсорных систем. Макро-и микроскопическое строение и функции зрительной сенсорной системы.

 Макро-и микроскопическое строение и функции опорно-двигательной системы человека. Регуляция движения.

 Макро-и микроскопическое строение и функции нервной системы человека. Классификация рефлексов. Рефлекторный принцип регуляции функций организма.

 Макро-и микроскопическое строение и функции эндокринной системы человека. Гуморальная регуляция функций организма.

 Высшая нервная деятельность. Память. Сон. Эмоции. Особенности психофизиологии человека.

 **Раздел 4. Биология клетки**

 Современное учение о клетке. Единство и многообразие клеточных типов. Сравнительный анализ строения клеток про- и эукариот. Методы выделения и исследования субмикроскопических структур (электронная микроскопия, дифференциальное центрифугирование и др.), методы культивирования клеток.

 Характеристика основных субклеточных компонентов. Цитоплазматические мембраны. Модели организации клеточных мембран. Функции плазматической мембраны клетки. Структурные компоненты цитоплазмы клетки (эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи, лизосомы, рибосомы). Цитоскелет. Классификация элементов цитоскелета.

Ядро и его роль в обеспечении жизнедеятельности клеток.

 Клеточный цикл и его регуляция. Стадии жизненного цикла клетки. Прямое и непрямое деление клетки. Цитокенез растительных и животных клеток.

 Обмен веществ – важнейшее свойство присущее живой материи. Понятие метаболизма. Анаболизм и катаболизм – две стороны единого процесса обмена веществ живой клетки.

 Основные типы биологических макромолекул: белки, нуклеиновые кислоты, углеводы, липиды. Общий принцип построения макромолекул у всех живых организмов.

 Белки как важнейший компонент живых клеток. Разнообразие белков и их функции в живых организмах. Аминокислоты как структурные элементы белков. Уровни структурной организации белков: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура.

 Нуклеиновые кислоты. Химический состав ДНК и РНК, функции нуклеиновых кислот. Принцип комплементарности и его биологическое значение.

 Углеводы. Основные классы углеводов: моносахариды, дисахариды и полисахариды. Углеводы, как основной источник энергии в клетке.

 Механизм биосинтеза белка и его регуляция.

 Особенности растительной клетки. Природа и механизмы основных физиологических процессов зеленого растения: фотосинтеза, дыхания, водообмена, корневого питания, роста и развития растений.

 **Раздел 5. Биология размножения и развития**

 Основные этапы онтогенеза. Морфологические, функциональные и биохимические изменения в ходе развития у представителей разных таксонов. Механизмы роста, морфогенеза и дифференциации, причины появления аномалий развития. Факторы, определяющие рост растений и животных. Формирование пола в процессе онтогенеза. Значение партеногенеза в природе.

 **Раздел 6. Генетика и селекция**

 Представления об аллелях и их взаимодействии: полное и неполное доминирование, кодоминирование. Относительный характер доминирования. Возможные биохимические механизмы доминирования. Гомозиготность и гетерозиготность.

Закон "чистоты гамет" и его цитологический механизм. Закономерности наследования при ди- и полигибридных скрещиваниях. Закон независимого наследования признаков и его цитологический механизм. Статистический характер расщеплений.

Условия, при которых выполняются менделевские количественные закономерности расщепления.

 Плейотропное действие гена и возможные отклонения от расщепления, связанные с этим. Изменение проявления признака в зависимости от внешней и внутренней среды. Понятие об экспрессивности и пенетрантности гена.

 Отклонения от менделевских расщеплений при взаимодействии генов. Основные типы неаллельных взаимодействий: комплементарность, эпистаз, криптомерия, полимерия. Биохимические основы неаллельных взаимодействий.

 Особенности наследования количественных признаков (полигенное наследование). Основные статистические показатели, используемые при изучении наследования количественных признаков.

 Представление о генотипе как сложной системе аллельных и неаллельных взаимодействий.

 Половые хромосомы, гомо - и гетерогаметный пол, типы хромосомного определения пола. Наследование признаков, сцепленных с полом. Результаты реципрокных скрещиваний. Наследование признаков при нерасхождении половых хромосом (первичное и вторичное нерасхождение Х-хромосом у дрозофилы). Наследование в линиях дрозофилы со сцепленными Х-хромосомами (линия "двойная yellow"). Голандрическое наследование. Использование закономерностей наследования признаков, сцепленных с полом, в разработке хромосомной теории наследственности.

Открытие явления сцепленного наследования признаков. Значение работ школы Т.Г.Моргана в изучении сцепленного наследования признаков. Особенности наследования при сцеплении генов. Полное и неполное сцепление генов.

Внеядерное (цитоплазматическое) наследование*.* Закономерности цитоплазматического наследования. Методы изучения: реципрокные, возвратные и поглощающие скрещивания. Критерии цитоплазматического, внеядерного наследования.

 Материнский эффект цитоплазмы. Наследование завитка у моллюсков. Роль цитоплазмы в онтогенезе животных и растений. Пластидная наследственность. Наследование пестролистности у растений. Наследование устойчивости к антибиотикам у хламидомонады. Митохондриальная наследственность. Наследование дыхательной недостаточности у дрожжей. Инфекционная наследственность. Наследование каппа-частиц у инфузорий и сигма-фактора у дрозофилы. Плазмиды бактерий. Цитоплазматическая мужская стерильность у растений. Взаимодействие ядерных и внеядерных генов.

Изменчивость*. Модификационная изменчивость***.** Доказательства ненаследуемости модификационных изменений (В.Иогансен). Морфозы. Использование статистических показателей при анализе модификационной изменчивости организмов.

Классификация типов наследственной изменчивости.

 *Комбинативная изменчивость* и ее значение. Механизмы, обеспечивающие этот тип изменчивости. Возможности комбинативной изменчивости и ее значение.

 *Геномные изменения*: полиплоидия, гаплоидия, анэуплоидия. Автополиплоиды, механизм их возникновения, особенности мейоза и характер наследования признаков. Аллополиплоиды. Полиплоидные ряды. Амфидиплоидия как способ восстановления плодовитости отдаленных гибридов. Ресинтез видов. Анэуплоидия: моносомики, нуллисомики, трисомики, их использование в генетическом анализе. Наследование признаков у анэуплоидов. Роль полиплоидии в эволюции и селекции.

 *Хромосомные перестройки (аберрации).* Внутри- и межхромосомные перестройки: нехватки, делеции, дупликации, инверсии, транслокации, транспозиции, их влияние на наследование признаков. Особенности протекания мейоза при различных типах перестроек. Роль мобильных элементов генома в возникновении хромосомных аберраций.

 *Классификация генных мутаций*. Понятия о прямых и обратных мутациях, реверсиях, супрессорных мутациях. Классификация мутантных аллелей по их фенотипическому проявлению (гипоморфы, аморфы, гиперморфы, неоморфы, антиморфы). Характеристика молекулярной природы генных мутаций: замена пар оснований, выпадение и вставка пар оснований. Пример мутагенов, вызывающих подобные нарушения (механизм действия аналогов оснований, азотистой кислоты, акридиновых красителей). Мутации, вызываемые мигрирующими генетическими элементами.

 *Спонтанный и индуцированный мутационный процесс*. Понятие о мутагенах. Радиационный мутагенез. Закономерности "доза - эффект". Химический мутагенез. Методы количественной оценки частоты возникновения мутаций. Мутагены окружающей среды и методы их тестирования.

Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости организмов (Н.И.Вавилов). Значение наследственной изменчивости для селекционного процесса и эволюции.

Теория гена.Представление школы Т.Г.Моргана о строении и функции гена. Функциональный и рекомбинационный критерий аллелизма. Множественный аллелизм. Развитие представлений о сложном строении гена. Ступенчатый аллеломорфизм и псевдоаллелизм.

 *Ген и признак*. Формирование признаков как результат взаимодействия генотипа и факторов среды. Норма реакции генотипа.

 *Молекулярная организация гена*. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот: опыты по генетической трансформации у бактерий, размножению фага Т2, молекулярной гибридизации у вируса табачной мозаики (ВТМ).

 *Энзимологический подход к изучению функции гена*. Принцип "один ген - один фермент" (Дж.Бидл и Э.Тейтем). Факты, противоречащие этому принципу. Современное понимание принципа "один ген - один фермент".

 *Кодирование генетической информации*. Основные свойства генетического кода. Доказательства триплетности кода, неперекрываемости кодонов, коллинеарности кода. Расшифровка структуры кодонов (генетический словарь). Вырожденность (избыточность) кода. Универсальность кода. Генетический словарь митохондрий Структура гена у бактериофагов и прокариотических организмов. Интрон-экзонная организация генов эукариот.

 *Молекулярная организация хромосом* про- и эукариот. Компоненты хроматина: ДНК, РНК, гистоны, другие белки. Уровни упаковки хроматина у эукариот. Понятие о нуклеосомах.

 *Молекулярная организация генома*. Явление перекрывания генов. Оперонная организация генома прокариот. Проблема избыточности ДНК в геноме эукариот.

Мобильные элементы генома.

 **Раздел 7. Экология и рациональное природопользование**

 Предмет экологии. Место экологии в системе биологии и естественных наук в целом. Структура и задачи современной экологии. Экология как наука, охватывающая связи на всех уровнях организации жизни: организменном, популяционном и биоценотическом. Методы экологических исследований: полевые наблюдения, эксперименты, теоретическое моделирование. Экология как основа охраны и рационального природопользования. Социальная экология и ее положение в системе наук. Значение экологической науки для современного общества. Экологическое образование в современном обществе. Международные

###  Организмы и среда. Среда и адаптации к ней организмов. Лимитирующие факоры. Организм как открытая система. Обмен веществ между средой и организмом. Условия жизни на Земле. Классификации экологических факторов. Природные и антропогенные факторы. Биотические и абиотические факторы. Деление факторов на ресурсы и условия. лимитирующие факторы. Роль отдельных абиотических факторов в жизни организмов (солнечный свет, температура, влажность, солевой режим, давление и др.). Закон оптимума как основа выживания организмов. Толерантность. Границы толерантности и многообразие видов. Изменение толерантности и положения оптимума в онтогенезе и по сезонам года.

 Ритмы внешней среды и их причины. Понятие адаптивных рит­мов. Суточные и циркадные ритмы. Их распространение в разных таксономических группах. Степень генетической закрепленности. “Биологические часы” растений и животных. Циркадный ритм человека и его медицинское значение.

 Сезонные и цирканные ритмы. Их проявления в жизненных циклах организмов. Факторы, управляющие сезонным развитием. Сущность явления фотопериодизма у растений и животных. Сигнальная роль факторов среды. Приливно-отливные ритмы у гидробионтов. Множественное сочетание адаптивных ритмов у литоральных организмов. Многолетние биологические ритмы и их отличие от адаптивных. Регистрирующая роль многолетних циклов.

 Популяции. Структура и динамика популяций. Определение популяции. Популяция как биологическая система. Популяционная структура вида. Границы популяций. Расселение как функция вида. Выделение ценопопуляций у растений. Межпопуляционные связи.

Экологические характеристики популяций. Количественные показатели и структура популяции. Понятие численности, плотности, рождаемости, смертности, прироста, темпов роста, иммиграции и эмиграции. Динамика количественных показателей. Методы количественного учета в популяциях. Их специфика для животных и растений. Сравнительные оценки численности. Статистические методы в оценке показателей популяции.

Типы структур популяции. Генетический полиморфизм. Экотипы у растений. Демографическая структура популяций. Половой состав, его генетическая и экологическая обусловленность. Степень экологических различий между полами. Адаптивная роль этих различий. Возрастная структура популяций. Экологическая специфика возрастных групп у разных видов. Возрастной спектр популяций в связи с особенностями жизненного цикла и способами размножения. Полночленные и неполночленные, левосторонние и правосторонние возрастные спектры. Зависимость возрастной структуры популяций от условий среды.

Пространственная структура популяций. Типы пространственного размещения у растений и животных. Случайное, агрегированное и равномерное распределение. Скопления и их причины. Факторы, обуславливающие пространственную структуру популяции: биологические свойства вида и особенности среды.

Рост популяций. Биотический потенциал видов. Рождаемость и смертность в популяциях; Связь плодовитости и уровня элиминации. Концепция и К- и r- стратегии жизненных циклов. Соотношение абсолютной и удельной рождаемости. Таблицы выживания. Основные типы кривых выживания и смертности. Чистая скорость размножения. Темпы роста популяций. Экспоненциальная и логистическая кривые роста. Плотность насыщения и емкость среды. Зависимость темпов роста популяций от плотности. Флюктуации численности популяций. Изменения возрастной структуры при флюктуациях.

### Сообщества. Структура и функционирование экосистем. Основные типы экосистем и их динамика. Понятие сообщества и биоценоза. Биотоп. Системный подход в выделении сообществ. Принципиальные черты надорганизменных объединений. Классификация взаимосвязей организмов по их биоценотической значимости. Роль трофических, топических и форических отношений для совместно обитающих видов.

Характеристика сообщества. Видовой состав и разнообразие сообществ. Связь видового разнообразия с различными факторами среды и стадией развития сообществ. Значимость отдельных видов в биоценозе. Видовая структура сообществ и способы ее измерения.

Концепция экологической ниши. Взгляды Г. Хатчинсона и Ю. Одума. Ниша как гиперобъем. Потенциальная и реализованная ниши. Перекрывание ниш. Расхождение ниш в сообществе. Явление конкурентного высвобождения. Диффузная конкуренция. Проблемы границ в экологии сообществ. Соотношение дискретности и континуальности. Ординация и классификация сообществ. Специфика островных биоценозов.

Понятие экосистемы (А. Тэнсли) и биогеоценоза (В. Н. Сукачев). Отличия экосистемного и популяционного подходов в экологии. Основные элементы экосистем, обеспечивающие биологический круговорот. Функционирование экосистем. Функциональные блоки организмов в экосистеме: продуценты, консументы и редуценты. Потоки вещества и энергии в экосистемах. Пищевые цепи, трофические уровни. Отличия понятий пищевая цепь и пищевая сеть. Пастбищная и детритная пищевые цепи. Расход энергии в цепях питания. Законы экологических пирамид. Продукционные и деструкционные блоки экосистем. Деятельность редуцентов и деструкторов. Интенсивность биологического круговорота и устойчивость экосистем в связи с работой деструкционного блока. Автохтонное и аллохтонное органическое вещество в экосистемах. Потоки вещества в разных типах экосистем.

 Формы биологических отношений в сообществах. Разнообразие форм взаимодействий организмов. Примеры их классификаций. Проявление и последствия разных типов биотических отношений на организменном, популяционном и биоценотическом уровнях организации. Эволюционный аспект биотических взаимоотношений.

#### Отношения хищник—жертва

Отношения хищник – жертва как широкий спектр пищевых взаимодействий. Основные формы пищевых отношений: хищничество, паразитизм, собирательство и пастьба. Фильтрация и седиментация у водных организмов. Специфика и общие черты этих связей.

#### Конкуренция

Понятие конкуренции. Эксплуатация и интерференция. Межвидовая и внутривидовая конкуренция. Значение этих форм конкуренции для организмов. Принцип конкурентного исключения. Модели Лотки-Вольтерра. Лабораторные опыты и наблюдения в природе. Опыты Г. Ф. Гаузе. Эксперименты Т. Парка. Зависимость результатов межвидовой конкуренции от экологических особенностей видов и влияния среды. Конкуренция в сложной и флюктуирующей среде. Модель Д. Тильмана.

#### Мутуализм

Типы мутуалистических отношений. Распространение и роль в природе. Многообразие мутуалистических взаимоотношений. Поведенческие мутуалистические отношения у животных. Протокооперация.

#### Другие типы взаимоотношений

Комменсализм и его формы: нахлебничество, нидиколия. Нейтрализм. Распространение в природе и значение.

Биосфера. Основные виды антропогенного воздействия на экосистемы. Понятие биосферы. В. И. Вернадский. Структура биосферы. Энергетический баланс Земли. Водный баланс в биосфере. Климат и геофизические механизмы, обеспечивающие его устойчивость. Циркуляционная и экранирующая роль атмосферы. Географическая зональность и вертикальная поясность. Основные биомы Земли.

Биосфера как глобальная экосистема. Живое вещество на Земле, его состав, распределение и основные геохимические функции. Биокосные тела биосферы. Экологическое значение почвенного покрова. Роль почвы в продукционных процессах. Роль почвенных микроорганизмов в изменениях состава атмосферы.

Принципиальная роль живых организмов в создании и поддержании биосферы. Глобальный биологический круговорот вещества и основные биогеохимические циклы. Биологическая продуктивность суши и океана. Продукционная и регуляторная функции биосферы как основа жизнеобеспечения человечества.

Природа Земли — арена жизни (окружающая природная среда) и источник материальных природных ресурсов человечества. Закономерности нарастания преобразующего воздействия человека на природу по мере развития социально-технического прогресса. Зависимость масштабов и интенсивности антропогенного воздействия на природу от численности населения Земли и степени развития производительных сил общества.

Современный уровень воздействия человека на природу. Его последствия для состояния окружающей среды и природных ресурсов. Необходимость кардинальных решений неотложных проблем охраны природы. Специфика природоохранных проблем и перспективы их решений в развивающихся и промышленно развитых странах.

Охрана природы — необходимая составная часть программы повышения уровня жизни населения стран, регионов, планеты в целом. Классификация природных ресурсов.

Основные природоохранные аспекты. Широкое непрерывное эколого-природоохранное образование — важная предпосылка разумного, бережного отношения общества к природе и проблемам ее охраны. Задачи и структура курса "Охрана природы", связь с курсами "Общая экология" и "Социальная экология", с биологическими и социальными дисциплинами. Вопросы специальной терминологии.

##### Охрана атмосферы. Атмосфера как защитная оболочка Земли и незаменимая среда жизни человека. Строение атмосферы. Газовый баланс атмосферы, его современные изменения. Тенденции в изменении баланса азота, кислорода, углекислого газа. Причины уменьшения поступления кислорода в атмосферу и увеличения углекислого газа. Парниковый эффект и возможные его последствия. Проблема разрушения озонового экрана, возможные причины и последствия. Меры по предотвращению разрушения озонового экрана.

Загрязнение атмосферы. Естественное и искусственное загрязнение атмосферы. Механические и химические загрязнители: пыль, дым, сернистый газ, оксиды азота, угарный газ. Источники загрязнения: промышленность, транспорт и др. Состояние атмосферы в крупных индустриальных центрах. Последствия загрязнения атмосферы для человека, животных, растений, природных экологических систем, сельского хозяйства, промышленности. Влияние изменений в атмосфере на погоду и климат. Пути сохранения оптимального состава и чистоты атмосферы. Стандарты чистого воздуха. Улучшение качества сырья и топлива. Повышение надежности работы очистных сооружений предприятий. Безотходные технологии. Борьба с загрязнениями атмосферы. Правовая охрана атмосферы.

Охрана водных ресурсов Роль воды в круговороте веществ в природе и в жизни людей. Мировые запасы воды, их размещение на Земле. Водные ресурсы России, неравномерность их размещения на территории страны. Проблемы дефицита пресной воды, его причины. Рост дефицита пресной воды в связи с ростом народонаселения, развитием отраслей хозяйства, потребляющих большое количество воды. Потери пресной воды в связи с сокращением водоносности рек, обмелением озер, утечки воды в оросительных системах. Меры предотвращения этих потерь. Загрязнение внутренних водоемов, его причины и масштабы. Использование запасов подземных вод, их современное состояние. Загрязнение и сокращение запасов подземных вод. Причины и последствия этого явления. Необходимость рационального использования и охраны подземных вод, в том числе минеральных и лечебных.

Мероприятия по охране внутренних водоемов от загрязнения: рационализация производства, очистные сооружения, безотходные технологии. Загрязнения вод Мирового океана. Местные загрязнения морей и общее загрязнение мирового океана. Основные источники загрязнения, их масштабы и последствия. Меры предотвращения загрязнения морей и океанов. Проблемы внутренних морей: Балтийского, Каспийского, Азовского, Черного, Аральского. Трагедия Арала, ее причины и последствия, возможные пути восстановления Аральского моря. Меры по улучшению состояния рек, озер, водохранилищ. Правовая охрана водных ресурсов. Основные законодательные акты Российской Федерации по охране водных ресурсов. Международные соглашения по охране внутренних морей и вод Мирового океана.

##### Охрана недр и почв. Недра Земли — источник полезных ископаемых. Значение полезных ископаемых в истории цивилизации и научно-техническом прогрессе человечества. Нарастание масштабов добычи полезных ископаемых. Увеличение масштабов потерь сырья при добыче, переработке и транспортировке. Невозобновимость большинства видов полезных ископаемых — одна из наиболее серьезных проблем экономики. Пути предотвращения возможного сырьевого кризиса: комплексное использование месторождений, предотвращение потерь при добыче, переработке, транспортировке сырья, использование новых источников энергии (атомной, термоядерной, солнечной, термальных вод и др.), синтез новых материалов.

Охрана природных комплексов при разработке полезных ископаемых, рекультивация ландшафтов.

Правовая охрана недр.

Роль почв в круговороте веществ в природе и в жизни людей. Почвенное плодородие — важнейший источник пищевых ресурсов для человечества. Современное состояние почвенного покрова Земли. Ограниченность ресурсов сельскохозяйственных земель. Повышение их продуктивности — важнейшая задача современности. Эрозия почв. Естественная и искусственная, ускоренная эрозия почв. Ускоренная эрозия — основной бич земледелия, ее масштабы и приносимый вред. Причины ускоренной эрозии: вырубка лесов, неумеренный выпас скота, неправильные методы земледелия.

Формы эрозии почв. Водная эрозия (плоскостная, бороздчатая, овражная, ирригационная, селевые потоки). Распространение водной эрозии и ее последствия. Ветровая эрозия (местная и пыльные бури), районы наибольшего распространения и наносимый ущерб. Развеивание песков, наступление пустыни на плодородные почвы. Районы быстрого опустынивания и его причины.

Меры предупреждения эрозии почв и меры борьбы с ней. Комплекс межзональных и зональных мер по борьбе с эрозией почв. Агротехнические, лесомелиоративные, гидротехнические, организационно-хозяйственные мероприятия по борьбе с эрозией почв. Охрана почв от загрязнения чужеродными химическими веществами. Меры борьбы против засоления и заболачивания почвы. Пути предотвращения излишних потерь почв при разработке недр, застройке территории, гидростроительстве и др. Правовая охрана почв.

##### Охрана растительности. Роль растений в круговороте веществ в природе: аккумуляция солнечной энергии, образование органических веществ, восполнение запасов кислорода в атмосфере, поглощение углекислого газа и т.д. Значение растений в жизни людей. Воздействие человека на растительность.

Лес как важнейший растительный ресурс планеты. Его многообразное значение (водоохранное, климатообразующее, полезащитное и др.) в жизни биосферы и хозяйстве человека. Современное состояние лесных ресурсов Земли, их сокращение и последствия этого процесса: обмеление рек и озер, разрушительные наводнения, эрозия почв, изменение климата и т.п. Лесные ресурсы России. Причины сокращения лесистости: перерубы в малолесных и промышленных районах, потери древесины при заготовке, транспортировке, обработке и использовании древесины, слабое возобновление на вырубках, потери леса от пожаров и вредителей и т.д. Основные современные принципы ведения лесного хозяйства в России. Меры по рациональному использованию, воспроизводству и охране лесов: научно обоснованное нормирование рубок и распределение лесосечного фонда, борьба с потерями древесины, меры по повышению эффективности возобновления и продуктивности лесов, борьба с лесными пожарами, вредителями, болезнями.

Предотвращение химического загрязнения лесов. Рекреационное и оздоровительное значение лесов. Меры по предотвращению отрицательных последствий большого наплыва отдыхающих и туристов в леса. Охрана растительности тундры, степи, пустыни, лугов, болот, пастбищ, зеленых насаждений городов и поселков. Охрана генофонда растений, редких и исчезающих видов, внесенных в Красные книги.

Правовая охрана растительности.

##### Охрана животного мира. Роль животных в круговороте веществ в природе и жизни людей. Прямое и косвенное воздействие человека на популяции животных: охота, ограничение численности нежелательных видов, охрана полезных животных, преобразование местообитаний, переселение в новые районы, беспокойство и т.п. Разнообразие реакций животных на антропогенные воздействия: увеличение и сокращение численности, исчезновение отдельных видов. Причины вымирания животных. Вымершие виды.

Охрана редких и исчезающих видов, включенных в Красные книги. Охрана и разведение в неволе редких видов с целью восстановления их природных популяций. Меры по спасению от вымирания отдельных видов (зубр, бизон, белый носорог, коала, гавайская казарка, стерх, американский белый журавль, калифорнийский кондор, маврикийская пустельга и др). Восстановление промысловых запасов популяций лося, соболя, бобра. Состояние запасов охотничье-промысловых животных. Причины сокращения их численности и меры по рациональному использованию, охране и восстановлению численности этой группы животных.

Состояние запасов промысловых рыб, морских промысловых беспозвоночных, морских млекопитающих. Регулирование морского промысла. Резкое сокращение рыбных ресурсов внутренних водоемов и его причины (загрязнение и обмеление рек, сооружение плотин, перепромысел и др.). Охрана и воспроизводство рыбных ресурсов. Понятие о фонде диких животных. Его охрана от браконьерства, техногенных загрязнений и ядохимикатов. Разумное отношение к хищным животным, основанное на понимании их роли природных экосистемах. Регулирование численности некоторых видов, которые могут наносить ущерб человеку. Создание благоприятных условий для обитания полезных и редких видов.

Правовая охрана животных.

##### Охрана ландшафта. Понятие о ландшафте. Ландшафтные зоны Земли. Естественные и антропогенные ландшафты. Сохранение целостности природной среды при преобразовании ландшафтов. Сохранение естественных природных круговоротов веществ и потоков энергии — основное направление поддержания целостности биомов и биосферы. Сохранение эталонных участков различных ландшафтов и их экосистем. Ландшафтно-географический принцип организации системы особо охраняемых природных территорий: различных типов заповедников (биосферных, государственных, республиканских и др.), национальных и природных парков, заказников, резерватов, памятников природы. Состояние и перспективы развития заповедного дела в России. Общая характеристика заповедной сети России. Наиболее известные зарубежные и отечественные заповедники и национальные парки, их наиболее важные охраняемые объекты.

Охрана памятников природы. Роль средних учебных заведений и педагогических вузов в выявлении и охране заповедных территорий. Рекреационное значение ландшафта. Туризм и охрана природы. Антропогенные ландшафты. Освоение человеком новых территорий и охрана природы. Природно-экономические комплексы. Формирование оптимальных (культурных) ландшафтов и поддержание в них динамического равновесия и устойчивого развития.

Этапы взаимоотношения общества и природы.

Преодоление кризисов в этих взаимоотношениях. Современный этап взаимоотношений общества и природы. Концепция устойчивого развития.

Деятельность международных организаций по охране природы. Роль Организации Объединенных Наций и ее специализированных учреждений (ЮНЕСКО, Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП) и др.) в охране окружающей среды. Международный союз охраны природы (МСОП), его задачи, формы и эффективность деятельности. Красная Книга МСОП глобально угрожаемых и редких животных и растений. Другие международные природоохранные организации (Всемирный фонд охраны дикой природы, Международная ассоциация по охране птиц и др.). Участие России в работе международных организаций по охране природы. Результативность международных усилий по охране природы.

Государственные акты, регулирующие отношения человека и природы. Природоохранные статьи в Конституции Российской Федерации. Законы РФ "Об охране окружающей природной среды". Законы и постановления об охране и рациональном использовании отдельных природных ресурсов: вод, земель, растительности и животного мира.

Система государственных органов управления делом охраны природы в Российской Федерации. Комиссии по Охране природы в Государственной Думе, в субъектах Российской Федерации. Ответственность министерств и ведомств за рациональное использование и сохранение природных ресурсов и охрану окружающей среды. Государственные инспекции по охране о отдельных категорий природных ресурсов.

Общественное движение за охрану природы. Краткая история общественного движения за охрану природы в России. Всероссийское общество охраны природы. Региональные общественные организации по охране природы. Научная работа в области охраны природы.

Распространение экологических знаний и их природоохранная направленность. Роль средств массовой информации в распространении экологических знаний и природоохранной пропаганде. Непрерывное экологическое образование — важнейшее условие формирования убеждений в необходимости рационального, бережного использования природных ресурсов, заботы о их восстановлении, охраны окружающей среды. Эколого-природоохранное образование в детских образовательных учреждениях, школах, лицеях, колледжах, училищах. Успешное эколого-природоохранное образование учителя — непременное условие подъема экологической культуры населения, предотвращения экологического кризиса. Эколого-природоохранное образование в средних образовательных учреждениях и педагогических вузах.

Значение и место эколого-природоохранного образования школьников и учащихся других средних образовательных учреждений (лицеев, колледжей, училищ и др.) в общей системе среднего образования. Цели эколого-природоохранного образования и воспитания, определяющие их содержание в начальном, базовом и высшем звене средней школы. Важность понимания школьниками экологических закономерностей и правильного их использования в практической деятельности людей. Воспитание у учащихся любви к природе и чувства бережного отношения к ней, высоких моральных качеств личности и патриотизма, необходимость приобретения практических навыков в деле охраны природы.

Основные положения эколого-природоохранного образования и воспитания, определяющие их содержание в школе, колледже, лицее, училище: понимание природы как единого целого (целостность биосферы), тесной взаимосвязи общества и природы, понимание сущности взаимоотношений человека — общества — природы, нравственно-эстетического воздействия природы на человека, характера и последствия воздействия человека на природу, практической деятельности учащихся по охране природы.

Эколого-природоохранное образование во внеклассной и внешкольной работе, внешкольных детских учреждениях (станциях юннатов, домах творчества молодежи, центрах экологического образования). Формы внеклассной и внешкольной работы: кружки, клубы друзей природы, школьные лесничества и др. Участие учащихся средних образовательных учреждений в озеленении городов и поселков, привлечении и охране птиц.

Эколого-природоохранная подготовка молодежи в специальных экологических лагерях, летних лагерях труда и отдыха, туристических походах, натуралистических экспедициях и экскурсиях в природу. Участие учащийся молодежи в выявлении и охране наиболее важных для сохранения природных объектов, в том числе редких видов растений и животных, памятников природы. Организация микрозаказников, практическая деятельность учащихся по охране их природных комплексов.

Значение эколого-природоохранной подготовки студентов в педагогических вузах. Последовательность формирования экологических знаний в специальных биологических предметах. Фундаментальная, социальная и прикладная экология (или охрана природы) в педагогических вузах. Психолого-педагогическая подготовка студентов к эколого-природоохранному образованию школьников. Система повышения квалификации учителей по эколого-природоохранному образованию.

 **Раздел 8. Общая и социальная экология**

####  Человек как биосоциальный вид. Общеэкологические и социальные особенности человека. Человек в системе животного царства. Сходство и отличия человека и других животных. Экологическая история человечества, как преобразование экологических связей древних гоминид в экосоциальные связи современного человечества.

Демографические проблемы и пути их решения. Экологические и социальные предпосылки демографических проблем. Экологическая емкость среды для человечества. Экологическое сопротивление среды и его социальное подавление. Противоречивое единство биологического и социального в становлении и развитии человечества. Генетическая и социальная наследственность, ее проявления в индивидуальном и общественном поведении.

##### Демографические особенности человека. Человек — уникальный биологический вид, завершивший процесс эмансипации от среды: все виды адаптируются к среде обитания, а человек меняет среду, приспосабливает ее к своим потребностям, используя орудия труда и дополнительную энергию. Философский закон "отрицание отрицания" в демографии: социальными средствами (присвоение энергии, культивирование продовольствия, орудийная деятельность, развитие медицины и т.п.) подавляются природные регуляторы численности (негативные абиотические факторы, хищники и паразиты, болезни, дефицит пищи и др.). Запаздывание социальных регуляторов (планирование семьи, развитие здравоохранения, образования и культуры) высвобождает биологический потенциал человечества к неограниченному размножению. Абсурдность бесконечного наращивания численности и биомассы людей в конечном пространстве Земли.

##### Мировая демографическая ситуация. Современная численность населения Земли, темпы его роста. Региональные и национальные особенности хода демографических процессов, их коренные различия в экономически развитых и развивающихся странах.

##### Региональный демографический анализ. Реализация политики планирования семьи в «Южном» (Индия, Китай, страны Арабского Востока, Африки, Латинской Америки) и «Северном» (США, странах Западной и Восточной Европы) регионах.. Проблемы демографического замещения.

##### Особенности демографических процессов и демографическая политика в России. Демографическая история в ряду: Россия (начало ХХ века) – Советский Союз (до 1990 г.) – Россия (конец ХХ века). Факторы, влияющие на рождаемость и смертность, их изменения во второй половине ХХ века. Современная демографическая ситуация в России, перспективы ее развития в ближайшем и отдаленном будущем. Основные меры по оптимизации демографической политики в России. Проблемы качества генофонда человечества. Демографический процесс, как отражение фундаментального философского противоречия в системе "настоящее - будущее", которое проявляется в характере реализации одного из самых фундаментальных свойств живого — стремления к генетическому и (в отношении человека) социальному бессмертию, к продолжению себя во времени и пространстве. Перспективы разумной корректировки этих процессов и, тем самым, оптимизации демографического развития стран и регионов, населения Земли в целом.

Концепция устойчивого развития человечества и природы.

Всемирная экологическая программа на XXI век. Экосоциальная стратегия выживания человечества. Альтернативные решения фундаментальной задачи продолжения существования человека во времени и пространстве: оптимизация отношений общества и природы на планете Земля или создание внебиосферных автономных систем искусственного жизнеобеспечения, эвакуации на внеземные тела части человечества и земного биологического разнообразия (космический "Ноев ковчег"). Программа-минимум: восстановление нормального функционирования дестабилизированной системы "природа - общество" и подсистемы "биосфера - техносфера". Концепция устойчивого развития человечества и природы, роль экологического образования молодежи и экологического просвещения общества в целом в реализации Концепции. Программа-максимум: реальное обеспечение гарантии генетического и социального бессмертия человечества, совместимого с оптимальным развитием всего разнообразия земной жизни.

 **Раздел 9. Экологическая физиология растений**

Основные среды жизни и адаптации к ним организмов.Специфика водной среды обитания и адаптации гидробионтов. Основные экологические зоны океана и пресных водоемов. Адаптации планктонных, нектонных и бентосных форм. Экологическая специализация литоральных и глубоководных обитателей. Адаптации к кислородному и температурному режиму в водоемах. Эври- и стеногалинность. Реофилы. Гидробионты-фильтраторы, их экологическая роль в водоемах. Почва как среда обитания. Специфика условий. Плотность жизни в почвах. Разнообразие почвенных обитателей. Почва как биокосное тело. Особенности наземно-воздушной среды жизни. Адаптации наземных обитателей к основному комплексу факторов в этой среде. Влияние погоды и климата.

Основные пути приспособления организмов к условиям среды. Активное и латентное состояния жизни. Анабиоз и гипобиоз, их роль в выживании организмов. Формы гипобиоза: диапауза, оцепенение, спячка и др. Основные адаптивные стратегии организмов: подчинение среде, активное сопротивление и избегание неблагоприятных воздействий. Пойкилогидричность и пойкилотермность. Их адаптивные преимущества и недостатки. Строение клеток пойкилогидрических растений. Распространение пойкилогидричности у животных. Эффективные температуры развития растений и пойкилотермных животных. Динамичность требований к температурному фактору на примере растений. Их тепловой режим. Способы частичной регуляции температуры тела у пойкилотермных. Экологические преимущества пойкилотермности. Гомойогидричность и гомойотермность. Способы регуляции температуры тела у теплокровных животных: химическая, физическая и поведенческая терморегуляция. Эндо- и экзотермия. Преимущества и недостатки гомойотермности. Адаптации растений и животных к жизни в аридных районах. Способы избегания неблагоприятных воздействий в видовых адаптациях. Поведение животных в градиенте условий. Экологические преферендумы. Поиск и использование укрытий, строительная деятельность, миграционное поведение. Закономерности дальних миграций у животных. Эволюционные изменения жизненных циклов как путь избегания неблагоприятных воздействий. Эфемеры и эфемероиды. Преимущества и недостатки каждой адаптивной стратегии. Примеры их сочетания у разных видов.

Адаптивные ритмы. Ритмы внешней среды и их причины. Понятие адаптивных рит­мов. Суточные и циркадные ритмы. Их распространение в разных таксономических группах. Степень генетической закрепленности. “Биологические часы” растений и животных. Циркадный ритм человека и его медицинское значение. Сезонные и цирканные ритмы. Их проявления в жизненных циклах организмов. Факторы, управляющие сезонным развитием. Сущность явления фотопериодизма у растений и животных. Сигнальная роль факторов среды. Приливно-отливные ритмы у гидробионтов. Множественное сочетание адаптивных ритмов у литоральных организмов. Многолетние биологические ритмы и их отличие от адаптивных. Регистрирующая роль многолетних циклов.

Принципы экологических классификаций организмов. Экологические спектры видов. Принцип экологической индивидуальности Л. Г. Раменского. Проблемы экологических классификаций. Множественность экологических классификаций и их критерии. Примеры. Выделение жизненных форм организмов как пример экологической классификации. Экологическая роль конвергентного сходства. Адаптивная морфология видов. Разнообразие классификаций жизненных форм.

Токсические факторы воздействия и адаптации к ним организмов. Токсические вещества и экологические системы, их типы, состав, структура и взаимодействие. Пути поступления и круговорот токсических веществ в экосистемах. Вхождение токсических веществ в трофические цепи и уровни. Негативные последствия воздействия токсических веществ на продуктивность экосистем и здоровье человека Основные типы экотоксикантов и сочетанных факторов воздействующих на окружающую среду и здоровье человека. Антропогенные факторы и их влияние на окружающую среду и здоровье человека. Адаптация живых организмов к токсическим факторам. Популяции, их структура и динамика при различных токсических воздействиях. Закономерности функционирования экосистем при воздействии токсических факторов. Токсические факторы воздействия и гомеостаз, его динамика при различных уровнях ПДК. Обратные связи и их значение для биотрансформации. Динамика природных и антропогенных экосистем при постоянном увеличении нагрузки токсическими веществами. Биосфера; ее строение и эволюция при воздействии токсическими веществами различных классов опасности. Моделирование токсикологического эксперимента и управление токсиколого-экологическими процессами в различных условиях.

**Раздел 10. Основы биоэтики**

Предмет экологической этики. Краткая история. Принцип равенства всех форм жизни. А.Швейцер. О.Леопольд. Этические установки А.Швейцера и О.Леопольда. История охраны природы в мире, России и Башкортостане. Ошибки в организации системы охраны природы в социалистический период. Д.И. Кашкаров и В.В.Станчинский как теоретики и этики охраны природы. Основные этические установки и практические рекомендации по организации охраны природы. Оторванность установок глубинной экологии от жизни. Важность экономических механизмов в обеспечении рационального использования и охраны природы.

Экологическая этика и новая парадигма охраны природы.

Содержание принципа единства рационального использования и охраны Встраивание системы охраняемых природных территорий в социально-экономическое развитие регионов. Принцип экологической сети. Проблемы отношений человека и природы в период экономических реформ. Рост потребительства и браконьерства. Экологическое право России. Система экологического образования в средней школе. Экологическая этика и религия. Экологические установки в Библии и Коране. Участие религиозных деятелей в воспитании экологической нравственности и в практике охраны природы. Экологические установки древних восточных религий. Экоэтические мотивы в традициях и фольклоре народов Башкортостана и произведениях башкирских писателей. Понятие «этноэкосистема» в приложении к традиционному природопользованию башкир. Природоохранные идеи в эпосе «Урал-Батыр». Воспитание любви и этическому отношению к природе в произведениях башкирских писателей.

 **Раздел 11. Биология человека**

Экология и здоровье человека. Взаимодействие человека и среды обитания (основные аксиомы и понятия). Классификация потребностей человека. Эволюция среды обитания, переход к техносфере. Примеры экологических законов. 13 аксиом, лежащих в основе экологии человека. Физиологические основы нормы и патологии основных систем организма человека. Негативное воздействие факторов внешней среды на организм. Анализаторы: определение, строение, основные характеристики. Здоровье - определение и его комплексные оценки. Сбалансированное питание. Понятие и характеристика обмена белков, жиров, углеводов и витаминов. Понятие гомеостаза и адаптации. Стресс, стадии стресса. Естественные системы защиты человека. Вредные привычки (наркомания, алкоголизм, табакокурение) - действие и последействие на организм человека. Иммунная система Специфика и механизм токсического действия вредных веществ. Значение однократных и повторных воздействий для возникновения метатоксических эффектов. Генотоксический (мутагенный) эффект. Мутации. Эмбриотоксический ( эмбриолетальный) и тератогенный эффекты. Опасные периоды развития зародыша. Цитотоксический эффект на разных стадиях развития организма. Дозовая зависимость, латентный период. Радиационный и химический онкогенез. Специфика воздействия радиоактивных веществ. Воздействие химических веществ на популяции и экосистемы. Методы оценки здоровья.

Физические, химические и психологические факторы техногенной среды обитания человека. Вредные химические вещества: классификация, виды и характер воздействия, показатели токсичности, величины гигиенического нормирования. Механические колебания (вибрация, шум, ультра- и инфразвук): воздействие на человека, нормирование, способы защиты. Ионизирующее излучение: виды, характеристики, биологическое действие, нормирование, измерение, защита. Различия ионизирующего и неионизирующего излучений. Электромагнитные поля и излучения: источники, классификация, воздействие на организм человека, нормирование, методы и средства защиты. Биологические опасности: определение, классификация, характеристика основных групп. Общие свойства патогенных микробов. Инфекционные и эпидемиологические процессы. Рост, размножение и устойчивость микробов к воздействию факторов внешней среды. Бактериологическое нормирование. Процесс урбанизации современного общества. Отходы - источник негативных факторов техносферы. Классификация, утилизация и захоронение отходов. Загрязнение атмосферы: источники, основные группы токсических веществ и их действие на организм, и окружающую среду. Защита атмосферы от вредных выбросов. Загрязнение гидросферы: классификация загрязнителей, бытовые и производственные сточные воды. Защита гидросферы от вредных сбросов. Загрязнение почв и основные мероприятия по защите (охране). Критерии безопасности и экологичности техносферы при ее загрязнении отходами. Критерии безопасного жилья. Факторы экологического риска. Факторы экологического риска для здоровья человека (абиотические, биотические, антропогенные, информационные). Опасность: определение, источники и основные характеристики. Таксономия опасностей, идентификация опасностей. Принципы обеспечения безопасности (ориентирующие, технические, управленческие и организационные) и их классификация. Причины возникновения, классификация негативных факторов. Показатели негативности техносферы. Принципы нормирования опасных и вредных факторов. Экологизация демографической политики. Экологизация природопользования.

 **Раздел 12. Экология городских экосистем**

Введение. Урбоэкология, ее предмет. Положение урбоэкологии в системе науки экологии. Связи с другими науками об окружающей среде: географией, геологией, биологией. Город как наиболее экономичный вид расселения.

Урбанизация мира. Процессы урбанизации сегодня. Понятие урбанизованности и урбанизации. Масштабы и тенденции, проблемы роста городов. Городские агломерации мира. Иерархическая организация урбанизированных территорий. Пространственное взаимодействие Модели структуры города. Классификация и типология городов. История развития городов. Становление и развитие человека и человеческого общества. Эпоха неолита- первые поселения и города. «Плодородный полумесяц». Первое и второе великое разделение труда. Первые цивилизации и государства. Классификация городов: древнейшие городские поселения, античные города, средневековые города, города эпохи Возрождения и т. д.; их историческое развитие. Современный город, его экологические проблемы.

Город как экосистема.Определение экосистемы. Ее составные части. Экологические факторы. Город как сложная, зависимая, аккумулирующая, полиморфная, монодетерминированная, неравновесная экосистема. Методы изучения городских экосистем. Городские градиенты. Ландшафт, геология и гидрология городов.Процессы изменения ландшафтов при строительстве городов. Техногенные процессы в геологических средах. Состояние подземных вод. Климат города.Пять факторов формирования климата города. Изменения основных климатических факторов в условиях города: свет, температура, влажность, ветер, осадки.

Флора и фауна городов. Роль растений как компонента городских экосистем. Географический и экологический анализ городской флоры. Пространственные закономерности флоры города. Видовой набор и площадь земельных насаждений. Пути формирования флоры города. Растительные сообщества города. Озеленение городов мира и России. Влияние факторов городской среды на растения. Пути формирования фауны городов. Основные проблемы. Степень урбанизации и число видов. Проблемы рекреации. Основные места обитания животных и птиц в городе, урбанистические градиенты. Реакция животных и птиц на городские условия.

Экологические факторы и здоровье человека, проживающего в крупном городе. Наследственные болезни, экопатологии, эндемические заболевания, болезни старения. Основные мишени воздействия агрессивных факторов среды: генетический аппарат, репродуктивная функция, иммунная система. Адаптация к экстремальным условиям. Почвы города. Природные и насыпанные почвы городов, их свойства и различия. Классификация почв Бриджеса, Кучерявого. Физико-химические свойства городских почв. Загрязнения городских почв.

Загрязнение городов. Загрязнения – вещественные (ингредиентные), энергетические (параметрические), вещественно- энергетические (радионуклеотиды). Загрязнения вещественные: механические, химические, биологические, Загрязнения: тепловые, акустические, электромагнитные, ионизирующие. Понятие загрязнение атмосферного воздуха. Характеристика веществ, загрязняющих атмосферу. Геохимические аномалии. Технофильность и биофильность. Основные выбросы предприятий. Обнаружение атмосферных загрязнителей, нормирование качества воздуха в городах. Загрязнение вод.Поверхностные и подземные воды. Водоотведение и водопотребление. Структура водопотребления. Классификация качества воды. Индекс загрязнения воды. Очистка сточных вод. Загрязнение городской среды: акустическое (шум), вибрационное, инфразвуковое, ультразвуковое, электромагнитное. Классификация источников шума и их акустическая оценка. Закономерности распространения шума в городской среде. Электромагнитное загрязнение в крупных городах, его источники. Нормирование городского шума. Воздействие электромагнитных полей на здоровье населения. Радиоактивное загрязнение. Проблема радона.

Инженерное обеспечение и инженерная защита городов. Энергетическая классификация экосистем. Потребление энергии городом. Системы инженерного обеспечения: инженерные сети и головные сооружения. Электро-, газо-, теплоснабжение, водоснабжение и канализация. Сбор и удаление мусора. Вклад объектов ЖКХ в загрязнение атмосферного воздуха городов. Методы и средства защиты атмосферы. Классификация систем очистки воздуха. Водоснабжение и канализация. История развития. Водоснабжение г.Уфы. Методы и средства защиты водных объектов от загрязнения сточными водами. Утилизация и ликвидация отходов производства и потребления. Состав твердых бытовых отходов города. Технологии переработки отходов. Транспорт и его влияние на окружающую среду. Управление качеством окружающей среды в городах. Государственная служба наблюдения и контроля. Мониторинг окружающей среды: климатический, экологический и санитарно- гигиенический. Мониторинг: базовый, глобальный и локальный. Космический мониторинг. Экологический контроль: государственный, производственный, общественный. Объекты государственного экологического контроля, его полномочия. Экологический аудит как элемент управления окружающей средой. Основные принципы и положения. Генеральные планы развития городов и роль архитектурно-планировочных решений в улучшении городской среды. Важнейшие особенности проектирования городов. Территориальные уровни градостроительного проектирования. Характеристика природных и планировочных условий территорий по степени благоприятности для жилищного строительства. Градостроительные и архитектурные мероприятия по оздоровлению городской среды. Тенденции современного градостроительства. Планирование природоохранной деятельности города, региона и России в целом.

Нормирование качества окружающей среды городов и нормирование допустимого воздействия. Базовые принципы и подходы экологической политики в России и за рубежом. Нормирование в области окружающей среды: принципы и классификация. Санитарно-гигиенические, рыбохозяйственные, производственно-хозяйственные нормативы. Система ПДВ, ПДС, ПДРО. Основные принципы разработки нормативов качества природных сред. Проблема разработки экологических нормативов.

**ПРИМЕРНЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ**

**Примерный перечень теоретических вопросов по дисциплинам блока «Биология»**

1. Биология как наука. Место биологии в системе научного знания. Особенности современного этапа развития биологии.
2. Жизнь как форма существования материи. Критерии и специфика живого. Структурные уровни иерархии живого. Уровни организации жизни на земле.
3. Представления о возникновении жизни на Земле: креационизм, гипотеза стационарного состояния, гипотеза панспермии, гипотеза самопроизвольного зарождения, теория биохимической эволюции.
4. Целостность многоклеточного организма. Основные принципы его функциональной организации: иммунологическая реактивность, гомеостаз, надежность, регуляция и координация функций, саморегуляция, адаптация, апоптоз.
5. Клеточный и тканевый уровень организации животных и человека. Особенности строения и функционирования тканей и органов животных и человека. Взаимодействие клеток, тканей и органов в процессе развития. Классификация тканей. Основные характеристики эпителиальный, соединительной, мышечной и нервной тканей.
6. Основные структурные компоненты клетки, их организация и функции. Сравнительный анализ строения клеток про - и эукариот. Методы выделения и исследования субмикроскопических структур (электронная микроскопия, дифференциальное центрифугирование и др.), методы культивирования.
7. Особенности строения и функционирования растительной клетки. Природа и механизмы основных физиологических процессов зеленого растения: фотосинтеза, дыхания, водообмена, корневого питания, роста и развития растений.
8. Клеточный цикл и его регуляция. Стадии жизненного цикла клетки. Прямое и непрямое деление клетки. Цитокенез растительных и животных клеток. Митоз: генетическая и биологическая роль.
9. Основные типы биологических макромолекул: белки, нуклеиновые кислоты, углеводы, липиды. Общий принцип построения макромолекул у всех живых организмов.
10. Углеводы. Основные классы углеводов: моносахариды, дисахариды и полисахариды. Углеводы, как основной источник энергии в клетке.
11. Нуклеиновые кислоты. Химический состав ДНК и РНК, функции нуклеиновых кислот. Принцип комплементарности и его биологическое значение.
12. Белки как важнейший компонент живых клеток. Разнообразие белков и их функции в живых организмах. Аминокислоты как структурные элементы белков. Уровни структурной организации белков: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура.
13. Биотехнологии в промышленности, сельском хозяйстве и медицине. Теоретические и практические основы получения белковых продуктов, витаминов, ферментов, аминокислот, спирта и пр. Перспективы внедрения в практику бактериальных удобрений и биологических средств защиты растений.

14.Понятие биологической эволюции. Методы исследования. Основные теории эволюции.

15. Формы прогресса в органическом мире. Биологический прогресс и биологический регресс.

16.Вирусы и бактерии. Строение, роль в биосфере и в жизни человека.

17. Грибы, строение, основные классы, роль в биосфере и в жизни человека.

18. Водоросли и их биосферная роль.

19. Мхи и папоротники. Их строение, размножение и циклы развития.

20. Голосеменные. Особенности строения и размножения. Представители.

21. Особенности строения и размножения покрытосеменных растений.

22. Строение и разнообразие цветков. Плоды. Разнообразие плодов.

23. Простейшие. Строение, классификация, роль в биосфере и в жизни человека

24. Птицы. Особенности строения тела в связи с образом жизни.

25. Насекомые. Общая характеристика. Представители.

26. Млекопитающие. Общая характеристика. Представители.

27. Строение и функции основных систем человека (нервной, кровеносной, пищеварительной, выделительной, дыхательной).

28. Строение и функции скелета человека.

29. Фотосинтез и его роль в биосфере.

30. История открытия фитогормонов, их химическая природа, физиологическое действие и практическое применение.

**Примерный перечень теоретических вопросов по дисциплинам блока «Биоэкология»**

1. Взаимодействие организма и среды. Факторы среды. Классификация факторов среды

2. Сообщества организмов. Экосистемы, их состав, структура и разнообразие.

3. Динамика экосистем, пищевые цепи и сети.

4. Взаимодействие биологических видов. Типы взаимодействий.

5. Загрязнение воздуха: источники, загрязнители, последствия.

6. Изменения климата вследствие увеличения парникового эффекта атмосферы. Режим и баланс углекислого газа и других газов с парниковым эффектом; ожидаемые климатические изменения

7. Нарушение озонового слоя: факторы и процессы, состояние озонового слоя и его изменения, последствия. Озоновые «дыры».

8. Глобальный круговорот воды, его роль в функционировании системы Земля.

9. Пути приспособления организмов к среде.

10. Мутагенные факторы среды.

11. Физические, химические и психологические факторы техногенной среды обитания человека.

12.Урбоэкология: техногенные биогеохимические аномалии, качество воздуха, водоснабжение, канализация, удаление и переработка отходов, использование земель.

13. Человек как биосоциальный вид. Общеэкологические и социальные особенности человека.

14. Демографические проблемы. Демографические перспективы человечества. Экологические и социальные предпосылки демографических проблем.

15. Демоэтническая дифференциация населения и особенности ее взаимодействия с окружающей средой.

16. Ресурсы биосферы. Противоречивость развития биосферы и антропосферы и глобальные экологические проблемы.

17. Экологический кризис. Пути преодоления экологического кризиса.

18. Концепция устойчивого развития человечества и природы.

19. Уровни биологической организации, единство и разнообразие живых систем.

20. Популяция. Разнообразие популяций. Особенности популяций растений и животных.

21. Отношения особей в популяции.

22. Внутривидовая конкуренция и ее роль в поддержании экологического равновесия.

23. Гетерогенность популяций.

24. Формы ценотипической и генотипической гетерогенности популяций

Динамика популяций.

25. Модели роста популяций. Популяции человека и демографическая проблема.

26. Определение сообщества. Разнообразие сообществ. Отношения видов в сообществе.

27. Положительные и отрицательные взаимовлияния популяций и видов в сообществах.

28. Альтернативные энергетические стратегии.

29. Экологические проблемы земледелия – водная и ветровая эрозия почв, засоление, заболачивание, интенсификация миграции химических соединений, усиление стока наносов, последствия применения удобрений и пестицидов, уплотнение почв.

30. Экологические проблемы животноводства, загрязнение поверхностных и подземных вод.

**Примерный перечень ситуационных заданий**

1. Ваш начальник попросил сделать доклад на тему «Общая характеристика экологической обстановки и промышленного производства районов Республики Башкортостан», какие показатели, критерии и информационные материалы будете использовать при написании доклада?

2. В поселке вы обнаружили несанкционированный сброс сточных вод с предприятия, ваши действия? С какими основными проблемами качества воды сталкивается современный человек?

3. Вас включили в группу экологических экспертов, вы должны установить соответствие хозяйственной деятельности предприятия ООО «АВС» экологическим требованиям, ваши действия, какими нормативно-правовыми актами вы будете пользоваться?

4. На территории вашего региона произрастает редкий вид растения, с каждым годом популяция этого вида сокращается, ваши действия?

5. Что из себя представляют биотехнологические методы сохранения популяций и в каких случаях эти методы следует применять?

6. После летних каникул школьники на урок биологии принесли коробку с большим количеством одинаковых неизвестных жуков и попросили вас помочь им понаблюдать и проанализировать этих жуков, какие ваши действия?

7. На территории вашего города расположено предприятие по переработке нефти, как вы будете оценивать влияние этого завода на качество окружающей среды?

8. К вам обратилась семья, желающая улучшить экологическую обстановку в своей квартире, что вы им посоветуете, по каким критериям вы будете оценивать данную ситуацию?

9. В каких случаях, и с какой целью применяют физико-химические методы оценки окружающей среды?

9. На химическом предприятии произошла авария с выбросом в атмосферу большого количества вредных веществ, что вы будете делать в данной ситуации, какие экологические последствия могут вызывать техногенные аварии и катастрофы?

10. Какие цели и задачи стоят перед единой государственной системой экологического мониторинга России (ЕГСЭМ). Имеются ли подразделения ЕГСЭМ в Республике Башкортостан?

11. Вам дали задание разработать типовой проект экологического мониторинга промышленной зоны предприятия ОАО «Квадрат», объясните подробно этапы вашей работы.

12. Мужчина, проживающий не далеко от промышленного предприятия, сообщил вам о плохо пахнущей луже химических веществ, какие контактные методы идентификации и определения веществ-загрязнителей вы будете использовать?

13. В ходе аварийной ситуации произошел выброс отравляющих веществ, какие дистанционные методы идентификации и определения веществ-загрязнителей вы будете использовать?

14. Вам принесли несколько образцов почв с целью оценки их токсичности, какие биологические методы идентификации и определения веществ-загрязнителей вы будете применять?

15. Жительница города обратилась в городской комитет по охране окружающей природной среды с жалобой на высокий уровень задымленности атмосферного воздуха в районе ее проживания, правильно ли она выбрала организацию и какие меры необходимо предпринять административным органам с целью улучшения экологической обстановки?

16. Какие методы вы будете использовать при экологической оценке качества поверхностных вод?

17. Мужчина вырыл у себя на участке колодец и принес образец воды для проверки ее пригодности для употребления в пищу, ваши действия, каким основным требованиям должна удовлетворять питьевая вода?

18. К вам в лабораторию принесли несколько субстратов (ветошь, опилки, песок, почва, образец воды) загрязненных разными химическими веществами, вам необходимо оценить степень токсичности данных субстратов, с применением каких универсальных методов тестирования вы это сделаете?

19. В чем проявляются отличия методов биотестирования и биоиндикации. В каких случаях лучше использовать метод биотестирования, а в каких - методы биоиндикации?

20. Укажите достоинства и недостатки метода биотестирования.

21. Перечислите прогностические достоинства биотестирования и приведите примеры.

22. Какие организмы можно использовать в качестве тест-объектов, укажите критерии подбора тест-объектов.

23. Принципы составления многокомпонентных тест-систем.

24. Укажите достоинства и недостатки метода биоиндикации.

25. Биоиндикаторы. Какие критерии вы будете использовать при их подборе?

26. Мониторинг радиационного загрязнения природной среды. Радиационно-дозиметрическая аппаратура. Какие меры безопасности вы должны соблюдать в зонах радиационного загрязнения?

27. В каких ситуациях следует использовать аэрокосмический мониторинг?

28. ПДК. Укажите достоинства и недостатки этого критерия.

29. Какие методы вы бы применили при оценке органических загрязнений природной среды?

30. Вашей компании предложили провести экологическую оценку территории, предназначенную для строительства жилого комплекса. Перечислите этапы экологической оценки и прокомментируйте ваши действия.

**РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

**Основная:**

1. Семенченко, В. П. Экологическое качество поверхностных вод [Электронный ресурс] / В. П. Семенченко, В. И. Разлуцкий. - Минск: Белорусская наука, 2011. - Режим доступа: [http://biblioclub.ru](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142352)
2. Хисамов, Э. Н. Биологическая индикация химического загрязнения окружающей среды [Текст] : [монография] / Эрнст Нургалиевич, Д. А. Еникеев ; Э. Н. Хисамов, Д. А. Еникеев ; ФГБОУ ВПО БГПУ им. М. Акмуллы. - Уфа : [БГПУ], 2012
3. Калыгин, В. Г. Промышленная экология: учеб. пособие для студентов вузов / В. Г. Калыгин. - 4-е изд. ; перераб. - М.: Академия, 2010.
4. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. - Ростов н\Д: Феникс, 2009, 2010,2012-УМО РФ
5. [Степановских А. С.](http://biblioclub.ru/index.php?page=author&id=34962) Общая экология. Учебник.- М.: Юнити-Дана, 2012. Режим доступа: http: //www.biblioclub.ru
6. Экология России: [учеб. для студентов пед. вузов] / [под ред. А. В. Смурова и В. В. Снакина]. - М. : Академия, 2011.
7. Довлетярова, Э. А. Основы биоэкологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Э. А. Довлетярова, В. Г. Плющиков, Н. И. Ильясова. - М.: Российский университет дружбы народов, 2010. - Режим доступа: [http://biblioclub.ru/](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116024)
8. Миркин, Б. М. Экология растений Башкортостана [Текст] / Борис Михайлович, Лениза Гумеровна ; Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова. - Уфа : Китап, 2010
9. Коробкин, В. И.  Экология [Текст] : учеб. для студентов бакалавр. ступени многоуровневого высш. проф. образования / Владимир Иванович, Леонид Васильевич; В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - Изд. 18-е ; доп. и перераб. - Ростов н/Д. : Феникс, 2010, 2012.
10. Экология и экономика природопользования: [учеб. для студентов вузов] / под ред. Э. В. Гирусова. - 4-е изд. ; перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2011.
11. Миркин, Б. М. Экология и устойчивое развитие Республики Башкортостан [Текст] : учеб. пособие - Уфа : [ИП Хабибов И. З.], 2010
12. [Скворцов, А.А. Гусейнов А.А.Этика](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3628).-М.: Юрайт, 2012. Режим доступа: http:// www. e.lanbook. com.

**Дополнительная:**

1. Биология с основами экологии: учебник/ под ред. А.С. Лукаткина, М.: Академия 2008 – МО РФ
2. Геоэкология [Текст] : учеб. пособие / МОиН РФ, ГОУ ВПО БГПУ им. М. Акмуллы; У. И. Клысов. - Уфа : [БГПУ], 2011.
3. Гумилев Л.Г. Этногенез и биосфера Земли. СПб., «Кристалл», 2001.
4. Довлетярова, Э. А. Основы биоэкологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Э. А. Довлетярова, В. Г. Плющиков, Н. И. Ильясова. - М.: Российский университет дружбы народов, 2010. - Режим доступа: [http://biblioclub.ru/](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116024)
5. Другов, Ю. С. Мониторинг органических загрязнений природной среды. 500 методик: практ. руководство / Юрий Степанович, Александр Александрович ; Ю. С. Другов, А. А. Родин. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
6. Кабиров Р.Р. Самостоятельная работа студентов по экологии. – Уфа: БГПУ, 2004.
7. Кабиров Р.Р. Экологический практикум. – Уфа: БГПУ, 2004.
8. Келина Н. Ю.  Экология человека: учеб. пособие для студентов вузов / Н. Ю. Келина, Н. В. Безручко. - Ростов н/Д.: Феникс, 2009.
9. Коробкин В.И. Экология в вопросах и ответах: Учеб. пособие.- Ростов -на –Дону:Феникс, 2002, 2005
10. Коробкин, В. И.  Экология [Текст] : учеб. для студентов бакалавр. ступени многоуровневого высш. проф. образования / Владимир Иванович, Леонид Васильевич ; В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - Изд. 18-е ; доп. и перераб. - Ростов н/Д. : Феникс, 2010, 2012.
11. Миркин Б.М, Наумова Л.Г. Экология растений Башкортостана.- Уфа : Китап , 2010
12. Миркин Б.М. Основы общей экологии. – М.: Унив.кн., 2005 – МО РФ.
13. Моисеев Н.Н. Универсум. Информация. Общество. М., 2001.
14. Наумова Л.Г. Краткий словарь основных понятий и терминов современной экологии: учеб. пособие.- Уфа: Изд.- во БГПУ , 2009
15. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек. М., 2002.
16. Охрана окружающей среды и качество жизни. Правовые аспекты.- М.: РАН ИНИОН, 2011. Режим доступа: http:www.biblioclub.ru
17. Пухлянко, В. П. Экология человека [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. П. Пухлянко. - М.: РУДН, 2013. - Режим доступа: [http://biblioclub.ru](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226870)
18. Сибикин Ю.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие. – М.: КНОРУС, 2012. б/г
19. Ситаров В.А., Пустовойтов В.В. Соц.я экология. М., 2002.
20. Степановских, А. С. Общая экология [Электронный ресурс] : учебник / А. С. Степановских. - М.: Юнити-Дана, 2012. -. Режим доступа: [http://biblioclub.ru/](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118337)
21. Стурман В.И. Глобальные и региональные экологические проблемы. Учеб. пособие -Ижевск : Изд. Дом Удмурдский университет , 2005 – УМО РФ
22. Хаскин, В. В. Экология. Человек — Экономика — Биота — Среда [Электронный ресурс] : учебник / В. В. Хаскин, Т. А. Акимова. - М.: Юнити-Дана, 2012. -. Режим доступа: <http://biblioclub.ru>
23. Хотунцев Ю. Л. Экология и экологическая безопасность: учеб. Пособие. – М.,: Академия, 2002, 2004
24. Шилов И.А. Экология. М.: Высшая школа, 2006 – МО РФ
25. Экологическая экспертиза: учеб, пособие / под ред. В.М. Питулько.- М.,: Академия, 2004.
26. Экологическое состояние территории России: Учеб. Пособие / под ред. С. А. Ушаковой – М.,: Академия , 2002.

**Структура билета**

Экзаменационный билет состоит из трех вопросов:

1. Теоретический вопрос по дисциплинам блока «Биология».
2. Теоретический вопрос по дисциплинам блока «Биоэкология».
3. Ситуационная задача.

**Особенности процедуры проведения государственного экзамена**

**Форма проведения экзамена**

 Порядок проведения экзаменов доводится до сведения студентов не позднее, чем за полгода до начала экзамена. Студенты обеспечиваются программами государственных экзаменов, им создаются необходимые для подготовки условия, проводятся консультации.

 Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационной комиссии.

 К государственному экзамену допускаются лица, успешно завершившие в полном объеме освоение основной образовательной программы по направлению подготовки 06.03.01 Биология, предусмотренное учебным планом в соответствии с требованиями ФГОС ВО. Списки студентов, допущенных к государственному экзамену, утверждаются приказом проректора по УР. Экзаменационные билеты государственного экзамена разрабатываются выпускающей кафедрой на основе утвержденной Советом факультета программы и утверждаются председателем экзаменационной комиссии. Для подготовки к ответу выпускнику предоставляется не менее 40 минут. Допускается одновременная подготовка не более 5 человек, включая отвечающего. На ответ на экзамене каждому выпускнику предоставляется не более 30 минут.

**Критерии оценивания**

Ответ студента на государственном экзамене оценивается на закрытом заседании Государственной экзаменационной комиссии, представляет собой среднее арифметическое всех оценок, полученных выпускником на каждом этапе аттестационного испытания (по трем вопросам билета), с учетом среднеарифметической оценки сформированности общекультурных и общепрофессиональных компетенций, профессиональных и специальных компетенций по дисциплинам блоков «Биология» и «Биоэкология», и определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» «неудовлетворительно».

Общие подходы к определению уровня сформированности компетенций студентов на государственном экзамене следующие:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Уровни  | Содержательное описание уровня  | Основные признаки выделения уровня (критерии оценки сформированности)  | Пятибалльная шкала (академическая) оценка |
| Повышенный | Творческая деятельность  | *Включает нижестоящий уровень.*Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий. | Отлично (5) |
| Базовый | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, с большей степенью самостоятельности и инициативы | *Включает нижестоящий уровень.*Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.  | Хорошо (4) |
| Удовлетворительный  | Репродуктивная деятельность | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала  | Удовлетворительно (3) |
| Недостаточный  | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня  | неудовлетворительно (2) |

**Дополнительные критерии оценки устного ответа на общие вопросы**

Критериями оценки сформированности компетенций будут выступать следующие качества знаний:

* полнота – количество знаний об изучаемом объекте, входящих в программу;
* глубина – совокупность осознанных знаний об объекте;
* конкретность – умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний (доказать на примерах основные положения);
* системность – представление знаний об объекте в системе, с выделением структурных ее элементов, расположенных в логической последовательности;
* развернутость – способность развернуть знания в ряд последовательных шагов;
* осознанность – понимание связей между знаниями, умение выделить существенные и несущественные связи, познание способов и принципов получения знаний.

**Дополнительные критерии устного ответа на ситуационную задачу**

Критериями оценки ответа на ситуационную задачу будут выступать следующие качества знаний:

* полный, развернутый анализ предложенной ситуации;
* студент свободно оперирует понятиями и терминами, свободно выражает свои мысли;
* в ответе прослеживается четкая структура, выстроенная в логической последовательности;
* студент дает четкие, аргументированные ответы, показывая умение выделять существенные и несущественные аспекты рассматриваемой ситуации.

С учетом специфики содержания и формы проведения государственного экзамена рекомендуются следующие критерии выставления оценок.

Оценка **«отлично»** предполагает:

* свободное владение основными терминами и понятиями дисциплин;
* грамотное использование научной лексики;
* отличное знание и владение методами и средствами решения
* учебных задач дисциплин;
* последовательное и логичное изложение материала дисциплин;
* законченные выводы и обобщения по теме вопросов;
* исчерпывающие ответы на вопросы при сдаче экзамена;
* владение дополнительными знаниями по теме.

Оценка **«хорошо»** предполагает:

* знание основных терминов и понятий дисциплин;
* грамотное использование научной лексики;
* хорошее знание и владение методами и средствами решения задач;
* последовательное изложение материала курса;
* умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов;
* достаточно полные ответы на вопросы при сдаче экзамена.

Оценка **«удовлетворительно»** предполагает:

* удовлетворительное знание основных терминов и понятий курса;
* ограниченное использование научной лексики;
* удовлетворительное знание и владение методами и средствами
* решения задач;
* недостаточно последовательное изложение материала курса;
* умение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме
* вопросов.

Оценка **«неудовлетворительно»** предполагает:

* неудовлетворительное знание основных терминов и понятий курса;
* преобладание бытовой лексики;
* отсутствие логики и последовательности в изложении материала курса;
* неумение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов.

 Результаты государственной итоговой аттестации объявляются устно председателем государственной экзаменационной комиссии по окончании закрытого заседания государственной экзаменационной комиссии, заполнения экзаменационной ведомости, подписания протоколов.

**II. ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

**Цели и задачи выполнения и защиты выпускной квалификационной работы**

 Итогом подготовки бакалавров является выполнение выпускной квалификационной работы в целях:

* систематизации, закрепления и расширения теоретических знаний по направлености «Биоэкология» и применения этих знаний при решении конкретных практических задач;
* развития навыков самостоятельной работы и овладения методикой исследования и экспериментирования при решении проблем, освещаемых в выпускной квалификационной работе;
* выяснения подготовленности студентов к самостоятельной работе в области своего направления;
* формирования умений и навыков оформления результатов исследований.

 **Задачи:**

* проверить знания сути особенностей биосферы как сложной системы; взаимосвязанность природных и социально-экономических факторов в глобальном экологическом кризисе и его отдельных проявлениях; иметь представление о путях выхода из глобального экологического кризиса;
* выявить знания о процессах формирования экосистем, их структуры и динамики, о тенденциях изменения круговорота основных химических элементов необходимых для функционирования живых организмов, о проблемах социальной экологии;
* выявить знания основ биологической продуктивности биосферы, процессов воспроизводства пищевых ресурсов человечества; физиологических основ здоровья человека, факторов экологического риска, возможностей экологической адаптации;
* проверить умения оценивать степень воздействия экологических факторов на живые организмы в том числе и человека, оценивать степень загрязнения природной среды использовать аналитические и синтетические методы в экологическом мониторинге.

Подготовка выпускной квалификационной работы требует от студента полной мобилизации всех его сил, знаний, умения, трудолюбия, настойчивости и требовательности к себе. Общее организационное и научное руководство работой студента над выпускным квалификационным исследованием осуществляет научный руководитель, назначенный из числа ведущих преподавателей кафедры.

 Научный руководитель:

 консультирует студента по вопросам выбора темы, подготовки, написания и защиты выпускной квалификационной работы;

 предварительно утверждает тему работы;

 выдает студенту задание на выполнение выпускной квалификационной работы;

 утверждает представленный студентом календарный график работы над выпускным квалификационным исследованием и контролирует ход его выполнения;

 проверяет содержание выпускной квалификационной работы, делает по ней замечания, высказывает пожелания или требования;

 осуществляет нормоконтроль оформления выпускной квалификационной работы.

 рекомендует (письменно) кафедре допустить (или не допустить) выпускную квалификационную работу к защите.

 Деканатом по представлению кафедр утверждается состав рецензентов выпускных квалификационных работ из числа ведущих специалистов научных учреждений, преподавателей смежных кафедр факультета или других вузов.

 Работа над выпускным квалификационным исследованием состоит из нескольких этапов:

 выбор и утверждение темы;

 составление плана (структуры) работы;

 изучение научной литературы по теме работы;

 написание текста работы;

 оформление выпускной квалификационной работы;

 защита выпускной квалификационной работы.

**ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

 **1.1. Выбор и утверждение темы выпускной квалификационной работы**

Кафедра факультета предлагает примерную тематику выпускных квалификационных работ и определяет научных руководителей. С примерным перечнем тем выпускных квалификационных работ студент может ознакомиться на кафедре. Студент может предложить кафедре (или конкретному преподавателю – будущему научному руководителю) и свою тему выпускной квалификационной работы, обосновав целесообразность ее разработки. Главный критерий – тема работы должна носить проблемный характер и быть актуальной в теоретическом и (или) в практическом плане, социально и профессионально значимой. Тема выпускной квалификационной работы должна быть выбрана студентом, затем окончательно согласована с научным руководителем и утверждена кафедрой. Список студентов, темы выпускных квалификационных работ и научные руководители утверждаются на заседании кафедры и оформляются распоряжением декана факультета.

Тема ВКР должна быть посвящена актуальным с точки зрения современной науки вопросам и сформулирована таким образом, чтобы в ней максимально конкретно отражалась основная идея работы и центральная проблема. Содержание ВКР должно соответствовать проблематике дисциплин предметной подготовки в соответствии с ФГОС ВО. Название работы не должно совпадать с научным направлением или целым разделом учебника. Тема ВКР должна быть направлена на реализацию социальных заказов, она должна иметь практическую ценность и характеризовать профессиональную ориентацию студента с учётом потребностей региона. Результаты исследования должны иметь практическую ценность и быть апробированы или внедрены в производстве.

 **1.2. Составление плана выпускной квалификационной работы**

 После выбора и утверждения темы следует составить план выпускного квалификационного исследования. План помогает наметить направление всей последующей работы студента и во многом предопределяет ее результат. Формированию плана должно предшествовать изучение литературы по данной теме, чтобы составить для себя представление об узловых теоретических вопросах и проблемах данного направления изучаемой дисциплины. Проект плана студент согласовывает с научным руководителем и только после его одобрения приступает к работе. Часто составленный план является предварительным, ориентировочным, и по мере дальнейшего более углубленного изучения теоретического и практического материала перед студентом-исследователем открываются новые проблемы (или их отдельные аспекты), которые потребуют внесения корректив (дополнения или изменения названий разделов, подразделов, пунктов, изменения их последовательности, объема и т.д.

 План работы, как правило, включает в себя:

 - введение;

 - от двух до четырех основных разделов, подразделов;

 - заключение;

 - приложение (при необходимости);

 - список использованной литературы.

 **1.3. Изучение литературы**

Приступая к работе над ВКР, студент устанавливает круг литературных источников, относящихся к теме выпускного квалификационного исследования. Именно на этом этапе и проявляются умения и навыки студента искать, находить, отбирать и систематизировать в большом массиве современной научной информации необходимые источники и содержащиеся в ней идеи. Основная задача студента – найти наибольшее количество объективно существующей и реально доступной информации научного характера. Это –показатель его научной грамотности и добросовестности.

 При работе над ВКР следует использовать следующую научную литературу:

 монографии (научные книги по специальным темам);

 научные статьи в периодических изданиях;

 статьи в сборниках научных трудов;

 статьи в материалах научных конференций;

 рецензии на опубликованные монографии и научные статьи;

 авторефераты диссертаций;

 аннотации монографий иностранных авторов в реферативных

сборниках;

 материалы «круглых столов» по научным проблемам и т.д.

 **1.4. Написание текста выпускной квалификационной работы**

К непосредственному написанию выпускной квалификационной работы можно приступить только после детального ознакомления со своей темой, изучения литературы.

 Написание выпускной квалификационной работы носит творческий характер. Недопустимо дословное переписывание текста из книг, журналов и т.п. Творческая самостоятельность студента должна быть проявлена в умении находить различные точки зрения, разбираться в имеющихся спорных мнениях, в способности найти самостоятельные аргументы в пользу отстаиваемой позиции, проанализировать материалы первоисточников и использовать результаты анализа для формулирования теоретических выводов. Выпускная квалификационная работа должна быть написана грамотно, литературным языком. Основные требования к выпускной квалификационной работе следующие:

* выпускное квалификационное сочинение должно носить исследовательско-аналитический, а не реферативно-описательный характер;
* работа не должна состоять из набора фактов, событий, точек зрения и цитат;
* нужно не только и не столько фиксировать значимые факты, события, мнения, сколько делать необходимые обобщения, давать объяснения, устанавливать причинно-следственные связи, выявлять тенденции и закономерности, делать выводы.

 **1.5. Содержание (структура) выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа включает титульный лист, содержание (оглавление), введение, основную часть, заключение, список использованных источников и литературы, приложение. Титульный лист оформляется по установленной университетом форме. Содержание включает наименование всех разделов, подразделов, пунктов с указанием номеров страниц, на которых размещается начало материала раздела, подраздела. Во введении обосновывается актуальность избранной темы, ее теоретическое значение, дается краткий анализ разработанности вопросов темы в научной литературе, четко формулируется ее цель. В основной части должны быть отражены направления, ход и содержание теоретических исследований, сделаны соответствующие обобщения. В заключении содержатся краткие выводы по результатам проделанной работы, предложения о направлении дальнейшего исследования данной темы. Список использованных источников – органическая часть любой научной работы. В нем указываются как источники, на которые сделаны ссылки в тексте работы, так и источники, на которые ссылки не делались, но которые были изучены автором при написании работы.

 Приложение оформляется как продолжение работы на последующих ее страницах. В него включаются различного рода схемы, фотографии, таблицы, если таковые имеются в работе.

**ОФОРМЛЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

 **1. Общие требования**

Выпускная квалификационная работа представляется в твердом переплете. Текст должен быть набран на компьютере и отпечатан на стандартных листах белой бумаги формата А4 (210х297 мм). Текст набирается в редакторе MS Word. При наборе рекомендуется использовать гарнитуру шрифта Times New Roman. Размер основного шрифта – 14 пт, вспомогательного (для сносок, таблиц) – 12 пт, межстрочный интервал – 1,5. Поля: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм. Наименование разделов, глав, параграфов должны быть краткими. Все страницы 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 выпускной квалификационной работы нумеруются арабскими цифрами нормальным шрифтом № 14 с соблюдением сквозной нумерации по всему тексту. Номера страниц проставляются внизу в центре страницы без точки в конце (меню – вставка – номер страницы). Иллюстрации, таблицы и схемы, расположенные на отдельных листах внутри текста, входят в общую нумерацию.

 **2. Правила компьютерного оформления текста**

 Материал работы формируется в одном файле MS Word. Перенос слов в заголовках не допускается. Наименование разделов (введение, содержание, заключение, список литературы, 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;

 2) слова разделяются только одним пробелом;

 3) перед знаком препинания пробелы не ставятся, после знака препинания – один пробел;

 4) при наборе должны различаться тире (длинная черточка) и дефисы (короткая черточка). Тире отделяется пробелами, а дефис нет.

 5) 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.;

 6) основной текст выравнивается по ширине, с отступом первой строки 1,25 см;

 7) точка в конце заголовка не ставится; рекомендуется смысловое деление заголовка по строкам;

 8) шрифтовые выделения внутри текста должны соответствовать следующей иерархии: строчной полужирный прямой – строчной полужирный курсив – строчной светлый курсив;

 9) таблицы набираются кеглем 12 и помещаются в основной текст;

 10) цитаты, прямую речь, иносказательные выражения лучше помещать в двойные кавычки;

 11) при трехуровневой рубрикации (главы – параграфы – пункты) заголовки первого уровня (введение, содержание, названия глав, заключение, список литературы, 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. 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.

 **3. 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 в технических и естественнонаучных изданиях предпочтительным является стандартный знак многоточие (...) между числами в цифровой форме, в гуманитарных и экономических – тире или предлоги: от (перед первым числом) и до (перед вторым). 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.

 **4.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, ВИНИТИ, 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.

 **5. Рисунки.**

Рисунки в ВКР могут быть двух видов: отсканированные и построенные с использованием графического редактора. Общими для тех и других являются следующие требования:

 1. Площадь изображения вместе с подрисуночной подписью не должна выходить за поля основного текста.

 2. Все рисунки должны быть выполнены в едином масштабе или допускать приведение к нему, быть соизмеримы друг с другом.

 3. Шрифт, которым выполняются надписи на рисунках, не должен быть крупнее 11-го и мельче 7-го.

 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. 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.

 **6. Таблицы.**

Таблицей называют цифровой и текстовой 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**. Если таблица в работе всего одна, ее не нумеруют и слово **Таблица** над ней не пишут: читатель и так видит, что перед ним таблица. На каждую таблицу в тексте обязательно делается ссылка. Она должна органически входить в текст, а не выделяться в самостоятельную фразу, повторяющую тематический заголовок таблицы.

 **7. Формулы.**

 Формулы набираются только в редакторе формул Equation 3.0, который на панели управления выглядит как *a* . Если его там нет, необходимо выполнить следующие действия: *Вид – Панель инструментов – Настройка – Команды – Вставка* – *a* (редактор формул). Его следует выделить и вынести на панель управления. При наборе формул рекомендуется использовать следующие размеры шрифтов: основной – 11, крупный индекс – 8, мелкий индекс – 7, крупный символ – 14, мелкий символ – 9.

 **7. Приложения.**

 Если работа включает материалы, к которым читатель будет постоянно обращаться за справками, их желательно вынести в приложения за текст, где их проще и быстрее найти (таблицы количественных данных, стандартных показателей, картографический материал, иллюстративный материал – графики, схемы, диаграммы, фотографии, ксерокопии архивных документов и т.п.). Эти данные в работе выполняют справочно-вспомогательную роль. Приложения помещаются после библиографического списка и не

учитываются в общем объеме работы.

 **8. Содержание.**

 Содержание раскрывает структуру работы и размещается в начале ВКР после титульного листа.

 **9. Ссылки на литературные источники.**

 На все литературные источники (книги, статьи, ГОСТы, картографические материалы, архивные материалы, электронные ресурсы и т.п.) использованные (а также упоминаемые) при написании выпускной квалификационной работы даются ссылки в тексте. Ссылка приводится после упоминания автора использованной работы, цитирования или приведения данных из источника. Ссылка оформляется в круглых скобках, с указанием фамилий автора (авторов) или названия работы (коллективная монография, энциклопедические издания и т.п.) и года издания. При упоминании автора использованной работы в самом тексте в ссылке приводится только год издания. При упоминании зарубежного автора в ссылке приводится оригинальное написание фамилии автора и год издания.

 *Примеры оформления ссылок:*

 Все эти виды многочисленны, но красная полевка в местах совместного обитания уступает по численности двум другим видам (Кошкина, 1957; Европейская рыжая полевка, 1981). Одним из первых учет ловушками применил Ч.Элтон и др. (Elton et al., 1931), изучая в течение трех лет динамику численности мышей и полевок в окрестностях Оксфордского университета. В дальнейшем А.Н.Формозов (1937) свел все сведения об учетах ловушко-линиями.

 **10. Список литературы (правила составления).**

Список использованной литературы – обязательный элемент любой исследовательской работы. В ВКР следует включать все использованные студентом научные труды, на которые имеются ссылки в тексте работы. Список использованной литературы помещается после Заключения перед Приложением. Источники располагаются в алфавитном порядке и нумеруются, сначала даются все издания на русском языке, затем – на иностранном. Оформление списка использованной литературы должно быть единообразным.

**ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕДУРЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЩИТЫ**

**ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Завершенная и оформленная в соответствии с требованиями ВКР передается на электронном и бумажном носителях научному руководителю, который дает отзыв о работе. При предоставлении текста работы студент подает на кафедру заявление о самостоятельном характере ВКР, подтверждающее личное согласие студента на проведение процедуры проверки оригинальности текста по системе «Антиплагиат». Работа, сданная на кафедру не позднее, чем за десять дней до защиты и прошедшая процедуру проверки на «Антиплагиат», выносится на рассмотрение на заседание кафедры.

Процедуре защиты ВКР предшествует предзащита на заседании выпускающей кафедры, по результатам которой осуществляется допуск выпускника к защите. Результаты предзащиты ВКР оформляются протоколом заседания кафедры. Лица, не прошедшие предзащиту, к защите ВКР не допускаются.

Порядок проведения защиты определяется Положением и доводится до сведения студентов не позднее, чем за полгода до начала защиты. К защите ВКР допускаются лица, успешно завершившие в полном объеме освоение основной образовательной программы по направлению подготовки, предусмотренное учебным планом в соответствии с требованиями ФГОС ВО и сдавшие экзамены. Списки студентов, допущенных к защите ВКР, утверждаются приказом проректора по УР. Защита проводится в устной форме, продолжительность его не должна превышать 0,5 часа на одного студента. Критерии оценивания. Уровень качества выступления студента на защите определяется каждым членом экзаменационной комиссии. Оценка сформированности компетенций студента на защите ВКР представляет собой среднее арифметическое оценок, полученных выпускником на процедуре защиты с учетом среднеарифметической оценки сформированности общепрофессиональных и профессиональных компетенций по научно-исследовательской деятельности, и определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» «неудовлетворительно».

Оценка выставляется по пятибалльной системе с учетом:

– текста выпускной квалификационной работы, объема литературы, количества проанализированного фактического материала, глубины и результативности анализа, умения сформулировать основные положения;

– умения излагать содержание работы при защите, степени владения материалом, умения вести дискуссию по теме;

– мнения научного руководителя и рекомендации рецензента;

– оценки уровня сформированности компетенций, вынесенных на процедуру защиты ВКР;

– среднеарифметической оценки сформированности компетенций по результатам промежуточной аттестации.

При проведении процедуры защиты ВКР дополнительно следует опираться на дополнительные критерии оценок:

**«Отлично» –** выпускная квалификационная работа написана на актуальную тему и отражает творческую самостоятельность автора, умение применять теоретические знания при анализе материала; содержит оригинальные наблюдения; правильно оформлена; доклад студента и его ответы на поставленные вопросы являются исчерпывающими и содержательными; работа высоко оценивается рецензентом; работа имеет практическую направленность, результаты внедрены в производство.

 **«Хорошо» –** выпускная квалификационная работа отражает хороший уровень теоретических знаний выпускника и умение исследовать практический материал, но при этом в работе имеются отдельные недочеты;доклад студента и его ответы на поставленные вопросы являются недостаточно полными и убедительными; работа хорошо оценивается рецензентом; недостаточно полно отражена практическая значимость работы, результаты не апробированы на производстве.

**«Удовлетворительно» –** выпускная квалификационная работа содержит недочеты в оформлении текста; имеются замечания членов комиссии по теоретической или исследовательской главе; доклад и ответы студента на вопросы являются неполными и схематичными нарушают логику изложения; работа удовлетворительно оценивается рецензентом; в работе не представлено практическое значение полученных материалов.

**«Неудовлетворительно» –** выпускная квалификационная работа содержит серьезные недочеты в содержании и оформлении текста; доклад

