

**М.В. Аргунова  
Д.В. Моргун  
Т.А. Плюсина**

**Методическое пособие к учебно-методическому  
комплекту «Экология. Базовый уровень»  
для образовательных организаций, реализующих  
образовательные программы среднего профессио-  
нального образования**

**Москва  
Просвещение  
2023**

УДК 373.5.016:504  
ББК 74.262.0  
А79

*Серия «Учебник СПО» основана в 2023 году.*

Методическое пособие к курсу «Экология. Базовый уровень» для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования / Аргунова М.В., Моргун Д.В., Плюснина Т.А. – М.: Просвещение, 2023. 144 с.

Методическое пособие разработано в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования в редакции Приказа Министерства просвещения Российской Федерации № 732 от 12.08.2022 г., требованиями Федеральной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной Приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 1014 от 23.11.2022 г. с учётом методических рекомендаций по организации обучения по курсу «Экология» и предназначен для реализации образовательных программ среднего профессионального образования.

Методическое пособие содержит пример рабочей программы курса «Экология. Базовый уровень» для реализации в среднем профессиональном образовании, материалы и разработки занятий по всем темам для обучающихся. Представлены рекомендации по проведению практических занятий. В пособии описано рекомендуемое материально-техническое обеспечение, подробно изложены планируемые результаты обучения и способы их оценки, даны рекомендации по применению педагогических технологий и приемов проведения занятий.

© АО «Издательство «Просвещение», 2023  
© Художественное оформление.  
АО «Издательство «Просвещение», 2023  
Все права защищены

# **Оглавление**

Предисловие 3

## **Глава 1. Примерная рабочая программа к курсу «Экология. Базовый уровень» для среднего профессионального образования 3**

- 1.1. Пояснительная записка 3
- 1.2. Общая характеристика курса 5
- 1.3. Место курса в учебном плане 5
- 1.4. Цели изучения курса 6
- 1.5. Основные задачи курса 6
- 1.6. Планируемые результаты освоения предмета 7

## **Глава 2. Структура и содержание курса «Экология. Базовый уровень» 12**

- 2.1. Объем курса и виды учебной работы 12
- 2.2. Тематическое планирование 12
- 2.3. Контроль и оценка результатов освоения курса 27

## **Глава 3. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса 28**

## **Глава 4. Методические рекомендации по организации и проведению занятий по курсу «Экология. Базовый уровень» 29**

## **Глава 5. Практические работы к курсу «Экология. Базовый уровень» 105**

## **Глава 6. Варианты тестовых заданий для итоговой аттестации 137**

Список литературы 143

## Предисловие

Методическое пособие содержит программно-методические материалы для преподавателей, реализующих курс экологии в организациях среднего профессионального образования. Пособие включает пример рабочей программы по данному предмету, методические рекомендации по организации и проведению занятий. В программе описаны основные концептуальные и методологические подходы, тематическое планирование курса, рекомендуемые формы проведения занятий, педагогические технологии, планируемые результаты обучения и способы их оценки, а также материально-техническое обеспечение для реализации курса. В пособии предлагаются современные педагогические технологии, основанные на работе в малых группах сотрудничества, дискуссионные формы проведения занятий, направленные на решение социально-экологических проблем.

Разработки всех занятий курса основаны на технологических подходах, направленных на формирование и оценку требований федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) к экологической подготовке студентов. Описание каждого занятия включает цель, задачи, планируемые результаты, указание применяемых педагогических технологий, ход занятия с указанием конкретных видов учебной деятельности студентов на разных его стадиях, а также способы оценки образовательных результатов. Большое внимание уделено применению методов само- и взаимооценки обучающихся, организации самостоятельной деятельности на конкретном занятии. К данным разработкам в некоторых случаях приводятся рекомендации по использованию учебных текстов, тестов и дополнительных материалов.

Для организации исследований преподаватель можно использовать учебное пособие Федорос Е.И., Нечаевой Г.А. «Экология. Практикум. Базовый уровень», разработанное в комплекте с учебником Аргуновой М.В., моргуна Д.В., Плюсниной Т.А. «Экология. Базовый уровень».

Пособие содержит учебный материал по планированию, организации и проведению научных биоэкологических исследований, компьютерному моделированию, научно-библиографической работе, обработке и оформлению научных данных. В книге представлены теоретические основы классической экологии, а также разнообразные и доступные методики изучения природных объектов.

## Глава 1. Примерная рабочая программа к курсу «Экология. Базовый уровень» для среднего профессионального образования

### 1.1. Пояснительная записка

Экологическое образование занимает особое место в государственной образовательной политике России. Его важность зафиксирована в Конституции Российской Федерации и Указах Президента Российской Федерации (Указ Президента Российской Федерации от 19 апреля 2017 года № 176 «О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года, Указ Президента Российской Федерации от 2 июля 2021 года № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации»). Повышение уровня экологического образования и экологической культуры граждан, воспитание в гражданах ответственного отношения к природной среде, стимулирование населения и общественных организаций к участию в природоохранной деятельности рассматривается как один из факторов национальной безопасности.

Стратегической целью экологического образования является формирование человеческого потенциала для устойчивого социально-экономического развития страны (на

основе устойчивого природопользования, обеспечения роста качества жизни и развития личности), позиционирование Российской Федерации, как страны экологически устойчивого развития на основе инновационной экономики и бережного отношения к природе, как экологического донора планеты. Согласно утвержденной стратегии «Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года», одной из основных задач для достижения цели государственной политики в области экологического развития является формирование экологической культуры, развитие экологического образования и воспитания.

Программа курса «Экология» для обучающихся по программам среднего профессионального образования разработана в рамках Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, который представляет собой совокупность обязательных требований к среднему профессиональному образованию по определенной профессии. Курс строится в соответствии с требованиями к структуре и результатам освоения общеобразовательной дисциплины «Экология» в общеобразовательном цикле образовательной программы среднего профессионального образования и направлен на удовлетворение индивидуальных потребностей учащихся в области экологического образования, развитие умений самостоятельной образовательной деятельности, формирование установок на здоровый, безопасный, экологически целесообразный образ жизни с учетом значимости экологической подготовки для дальнейшей профессиональной деятельности и социализации.

Программа курса разработана также с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) среднего общего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 N 413 (ред. от 12.08.2022)). Главной задачей ФГОС третьего поколения заявлена конкретизация требований к обучающимся. При внесении изменений во ФГОС среднего общего образования (СОО) реализовывался принцип преемственности со ФГОС основного общего образования с вектором на достижение более высоких личностных, метапредметных и предметных результатов в сравнении с предыдущими уровнями образования. Личностные результаты группируются по направлениям воспитания: гражданско-патриотическое, духовно-нравственное, эстетическое, физическое воспитание, трудовое, *экологическое*, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия, ценности научного познания.

В личностных результатах ФГОС СОО в области экологического воспитания декларируется: «...*сформированность экологической культуры*, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем; *планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества*; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их; расширение опыта деятельности экологической направленности».

Программа и содержание курса разработаны с учетом примерной рабочей программы по экологии на базовом уровне, для профессиональных образовательных организаций (утверждена на заседании Совета по оценке качества примерных рабочих программ общеобразовательного и социально-гуманитарного циклов среднего профессионального образования при ФГБОУ ДПО ИРПО, протокол № 14 от «30» ноября 2022 г.). В соответствии с примерной рабочей программой курса, материал учебника направлен на обеспечение общеобразовательной подготовки студентов, на развитие экологического сознания и ответственности, на формирование рационального отношения к потреблению ресурсов, воспитанию бережного отношения к окружающей среде и собственному здоровью. В программе и учебнике значительное внимание уделено развитию практических компетенций обучающихся по

изучению, оценке состояния окружающей среды, анализу экологической справочной информации, моделированию экологических последствий хозяйственной деятельности человека. Раскрывается ряд понятий, значимых для организации экологической безопасности, в том числе на урбанизированных территориях; большое внимание уделяется рассмотрению понятий, связанных с нормированием качества окружающей среды, а также нормативным основанием природоохранной деятельности. Представлен содержательный блок прикладной экологии: определены понятия и сфера применения экологического менеджмента, контроля и аудита; правовых и экономических аспектов природопользования; экологической сертификации и маркировки товаров.

Современный курс экологии направлен на организацию образовательной деятельности обучающихся в соответствии с компетентностным и системно-деятельностным подходами, а также ориентирован на использование современных педагогических технологий, обеспечивающих развитие у учащихся собственной мотивации и ответственности за результат обучения. Методологической основой для разработки программы является системно-деятельностный подход, предполагающий использование современных педагогических и информационно-коммуникационных технологий, направленных на реализацию содержания предмета «Экология», формирование универсальных учебных действий (УУД), адекватную само- и взаимооценку результатов образовательной и социально значимой деятельности в области содействия улучшению состояния окружающей среды. В основе экологического образования лежит информационно-деятельностное содержание, включающее учебное содержание, а также формы, методы и приемы, направленные на развитие личностных качеств учащихся, формирование УУД, ключевых образовательных компетенций, развитие у студентов умения учиться за счет овладения методами и приемами обучения с целью выработки индивидуального стиля познания.

## **1.2. Общая характеристика курса**

Преподавание курса связано как с получением знаний и умений в области экологии и устойчивого развития, так и с переосмыслением мировоззренческих, культурных ориентиров студентов, становлением целостной деятельной личности, формированием экологически грамотного поведения.

Цель курса – создание условий для формирования экологического мышления и культуры на основе представлений о взаимосвязи элементов в системе «человек — общество — природа», для развития и самореализации обучающихся, для осознания необходимости здорового, безопасного и экологически целесообразного образа жизни.

В процессе реализации программы предполагается формирование экологических знаний, умений, навыков и развитие социально-личностных качеств, необходимых для воплощения идей устойчивого развития. Курс будет способствовать выработке гражданской позиции, формированию этики ответственности за состояние окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов, применению полученных экологических знаний на практике в учебной и социально значимой деятельности по улучшению состояния окружающей среды.

## **1.3. Место курса в учебном плане**

Содержание профессионального образования в образовательном учреждении определяется основной профессиональной образовательной программой этого образовательного учреждения (ОПОП ФГОС СПО), составленной на основе ФГОС для конкретной специальности СПО с учетом примерных ОПОП и требований регионального рынка труда.

«Экология» является курсом по выбору в общеобразовательном цикле образовательной программы для профессий/специальностей среднего профессионального образования.

Предлагаемая программа рассчитана на 36 часов и предназначена для преподавания в организациях среднего профессионального образования в рамках общеобразовательного цикла программ.

#### **1.4. Цели изучения курса**

Содержание программы курса направлено на достижение следующих целей:

- получение фундаментальных знаний об экологических системах и особенностях их функционирования в условиях нарастающей антропогенной нагрузки; истории возникновения и развития экологии как естественнонаучной и социальной дисциплины, ее роли в формировании картины мира; о методах научного познания;
- овладение умениями логически мыслить, обосновывать место и роль экологических знаний в практической деятельности людей, развитии современных технологий; определять состояние экологических систем в природе, а также в условиях городских и сельских поселений; проводить наблюдения за природными и искусственными экосистемами с целью их описания и выявления естественных и антропогенных изменений;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся в процессе изучения экологии, природоохранной деятельности, в ходе работы с различными источниками информации;
- воспитание убежденности в необходимости рационального природопользования, бережного отношения к природным ресурсам и окружающей среде, собственному здоровью; уважения к мнению оппонента при обсуждении экологических проблем;
- использование приобретенных знаний и умений по экологии в повседневной жизни для оценки последствий своей деятельности (и деятельности других людей) по отношению к окружающей среде, здоровью других людей и собственному здоровью; а также для соблюдения правил поведения в природе и профессиональной деятельности.

Данная программа может включать такие направления, как формирование экологической культуры, культуры здорового и безопасного образа жизни, духовно-нравственное развитие, воспитание обучающихся, их социализация и профессиональная ориентация. В связи с этим в содержании учебника расширен практико-ориентированный контекст применения полученных на занятиях компетенций: практикум по применению полученных знаний; принципы социально-экологического проектирования; выполнение типичных социальных ролей с применением экологических знаний в жизни, учебе и труде.

Таким образом, курс экологии позволяет в полной мере реализовать значительную часть поставленных задач духовно-нравственного развития, воспитания и социализации, так как строится на междисциплинарном информационно-деятельностном содержании и отражает все основные современные содержательные линии экологического образования.

#### **1.5. Основные задачи курса**

*Обучающие:*

- сформировать знания об устойчивом развитии цивилизации, основных законах

экологии и об экологически ориентированных принципах деятельности человека;

- овладеть знаниями и навыками, необходимыми в области мониторинговых исследований окружающей среды.

***Воспитательные:***

- сформировать гражданскую позицию, связанную с ответственностью за состояние окружающей среды, своего здоровья и здоровья других людей, активную общественную позицию как в деле отстаивания своих законных прав на благоприятную окружающую среду, так и в практическом участии в мероприятиях по формированию благоприятной среды, предотвращению и недопущению экологических правонарушений (организация учебного экологического мониторинга);
- помочь в осознании своей роли в улучшении будущего, тесной взаимосвязи между природой, экономикой и обществом;
- создать условия для принятия ценностно-смысловых ориентиров (познание как ценность, «личность» как ценность, социально значимая деятельность как ценность, ответственность как ценность), формирования УУД и ключевых образовательных компетенций.

***Развивающие:***

- развить умение самостоятельно приобретать необходимые знания, грамотно работать с информацией, формулировать выводы и на их основе выявлять и решать проблемы;
- стимулировать аналитическое, творческое и критическое мышление;
- развить способности принимать и осуществлять перемены, делать выбор, быть ответственным за результат собственных действий;
- сформировать умение выявлять причинно-следственные связи экологических нарушений как глобального, так и регионального характера;
- развить мотивационную сферу личности как фактор повышения интереса к изучению поставленных проблем, активному поиску решений;
- усовершенствовать коммуникативные навыки и опыт сотрудничества в группе, коллективе, навыки предотвращения конфликтных ситуаций, умелого выхода из них для выявления учащимися социально-экологических проблем и путей их решения.

## **1.6. Планируемые результаты освоения предмета**

Курс «Экология» ориентирован на освоение систематических научных знаний, способов действий на междисциплинарной основе, что необходимо для формирования личностных, метапредметных и предметных результатов учащихся.

***Личностные результаты:***

- бережное и ответственное отношение к объектам окружающей среды;
- восприятие природы как ценностного объекта охраны и защиты;
- ответственное отношение к коллективному результату деятельности;
- выработка гражданской позиции, связанной с ответственностью за состояние окружающей среды, своего здоровья и здоровья других людей;
- развитие умения самостоятельно приобретать необходимые знания, применять их на практике, работать с информацией, формулировать выводы и на их основе выявлять и решать проблемы;
- развитие способности принимать и осуществлять перемены, делать выбор, быть ответственным за результат собственных действий, уметь предотвращать конфликтные ситуации;



- приобретение коммуникативных умений и опыта сотрудничества для выявления социально-экологических проблем и путей их решения;
- достижение взаимопонимания, успешного взаимодействия с педагогами и сверстниками в учебных и жизненных ситуациях;
- способность ставить цели и строить жизненные планы;
- адекватная самооценка учебной и социально значимой деятельности, уровня сформированности ключевых образовательных компетенций.

Для достижения личностных результатов особое внимание в программе и в деятельности преподавателя должно уделяться ценностно-ориентированным результатам, связанным с реализацией Указа Президента Российской Федерации от 9 ноября 2022 г. № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей» (таких, как патриотизм, гражданственность, коллективизм, взаимопомощь и взаимоуважение).

***Метапредметные результаты:***

- овладение различными видами деятельности по получению нового знания (получать информацию из различных источников, обобщать, систематизировать и анализировать, критически оценивать и интерпретировать, умело применять знания на практике);
- разработка плана решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
- осуществление целенаправленного поиска переноса средств и способов действия в профессиональную среду;
- умение переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;
- способность формировать и отстаивать собственное мнение, выявлять причинно-следственные связи различных процессов, в том числе экологических;
- использовать коммуникативные навыки при разработке стратегии решения экологических проблем, работать в команде, аргументировать и представлять свою позицию в форме проектов, презентаций и т. д.

***Предметные результаты:***

- сформированность представлений об экологической культуре как условии достижения устойчивого (сбалансированного) развития общества и природы, об экологических связях в системе «человек — общество — природа»;
- способность характеризовать экологические факторы и взаимоотношения элементов природных систем как совокупности элементов и особой целостности;
- сформированность экологического мышления и способности учитывать и оценивать экологические последствия в разных сферах деятельности;
- владение умениями применять экологические знания в жизненных ситуациях, связанных с выполнением типичных социальных ролей;
- владение знаниями экологических императивов, гражданских прав и обязанностей в области энерго- и ресурсосбережения в интересах сохранения окружающей среды, здоровья и безопасности жизни;
- способность минимизировать образование отходов в повседневной и профессиональной деятельности;
- умение прогнозировать последствия загрязнения компонентов окружающей среды на уровне района проживания;

- сформированность способности к выполнению проектов экологически ориентированной социальной деятельности, связанных с экологической безопасностью окружающей среды, здоровьем людей и повышением их экологической культуры;
- способность дать рекомендации по уменьшению «экологического следа».

После изучения курса обучающиеся усвоят:

- основы общей экологии (экологические связи и организация жизни, общие законы действия факторов среды на организмы, организмы как открытые системы, популяции, сообщества, экосистемы, развитие сообществ, основные законы устойчивости живой природы);
- основы глобальной экологии (экологические кризисы, современные глобальные проблемы человечества и возможные пути их решения, экологические связи в системе «человек — общество — природа»);
- основы региональной экологии (местные социально-экологические проблемы, снижение рисков);
- основные понятия и принципы устойчивого развития, понятия экологической этики и культуры;
- специфику техноэкосистем, социоэкосистем и урбоэкосистем, знания о демографических и социально-экономических факторах устойчивого развития, направлениях оптимизации систем жизнеобеспечения горожан, факторах, обуславливающих качество городской среды;
- знания об экологических последствиях хозяйственной деятельности человека, о правовых и экономических аспектах природопользования, реализации экологической политики в области природопользования и ресурсосбережения;
- основы экологического мониторинга и рационального ресурсопотребления, знания об экологических рисках при добыче природных ресурсов;
- принципы здоровьесбережения и понятия здоровья человека в аспекте качества окружающей среды.
- Обучающиеся будут обладать следующими умениями и навыками:
- грамотно работать с информацией (получать из различных источников, обобщать, систематизировать и анализировать, умело применять на практике);
- осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;
- формировать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
- переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;
- оценивать экологическое состояние окружающей среды методами учебного экологического мониторинга, выявлять причинно-следственные связи экологических нарушений, принимать решения по их устранению;
- анализировать последствия своих действий и решений на основе инструментов когнитивного мышления;
- использовать коммуникативные умения и УУД при разработке подходов к решению актуальных экологических проблем, применять принципы социального проектирования — выполнять проектные работы, овладеть отдельными методами экологических исследований.

Код и наименование формируемых компе-	Планируемые результаты освоения курса	
	Общие (личностные и метапредмет-	Дисциплинарные (предмет-

тенций	ные результаты из ФГОС СОО)	ные)
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>Самостоятельная формулировка и актуализация проблемы, ее всесторонний анализ;  определение цели деятельности, задача параметров и критериев их достижения;  внесение корректив в деятельность, оценка соответствия результатов целям, оценка рисков последствий деятельности;  постановка и формулировка собственных задач в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;  анализ полученных в ходе решения задачи результатов, критическая оценка их достоверности, прогнозирование изменений в новых условиях;  разработка плана решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;  осуществление целенаправленного поиска переноса средств и способов действия в профессиональную среду;  умение переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;  самостоятельное осуществление познавательной деятельности, выявление проблемы, постановка и формулировка собственных задач в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;  самостоятельное составление плана решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;  оценка приобретенного опыта;  оценка новых ситуаций, внесение корректив в деятельность, оценка соответствия результатов целям</p>	<p>Характеризовать экологические факторы и взаимоотношения элементов природных систем как совокупности элементов и особой целостности;  характеризовать экологические потребности человека</p>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа, интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Владение навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельное осуществление поиска, анализа, систематизации и интерпретации информации различных видов и форм представления;  создание текстов в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбор опти-</p>	<p>Характеризовать экологические факторы и взаимоотношения элементов природных систем как совокупности элементов и особой целостности;  описывать взаимоотношения человека и природы в историческом аспекте;  характеризовать современное</p>

	<p>мальной формы представления и визуализации;</p> <p>использование средств информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности</p>	<p>состояние биосферы как материальную основу существования человека (структура и свойства биосферы, закономерности взаимоотношения человека с природной средой);</p> <p>описывать виды, принципы и формы рационального природопользования и устойчивого развития;</p> <p>минимизировать образование отходов в повседневной и профессиональной деятельности;</p> <p>прогнозировать последствия загрязнения компонентов окружающей среды на уровне района проживания;</p> <p>характеризовать среды жизни человека; выработать рекомендации по уменьшению «экологического следа»</p>
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>Осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;</p> <p>владение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;</p> <p>понимание и использование преимуществ командной и индивидуальной работы;</p> <p>выбор тематики и методов совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;</p> <p>принятие цели совместной деятельности, организация и координация действий по ее достижению: составление плана действий, распределение ролей с учетом мнений участников обсуждения результатов совместной работы;</p> <p>оценка качества своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;</p> <p>предложение новых проектов, оценка идеи с позиции новизны, оригиналь-</p>	<p>Характеризовать экологические факторы и взаимоотношения элементов природных систем как совокупности элементов и особой целостности;</p> <p>описывать виды, принципы и формы рационального природопользования и устойчивого развития;</p> <p>минимизировать образование отходов в повседневной и профессиональной деятельности;</p> <p>прогнозировать последствия загрязнения компонентов окружающей среды на уровне района проживания;</p> <p>характеризовать среды жизни человека</p>

	ности, практической значимости; координирование и выполнение работы в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем; планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; активное неприятие действий, причиняющих вред окружающей среде; умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их; расширение опыта деятельности экологической направленности	Минимизировать образование отходов в повседневной и профессиональной деятельности; прогнозировать последствия загрязнения компонентов окружающей среды на уровне района проживания; характеризовать среды жизни человека

## Глава 2. Структура и содержание курса «Экология. Базовый уровень»

### 2.1. Объем курса и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
<b>Объем образовательной программы курса</b>	<b>36</b>
Основное содержание	35
<ul style="list-style-type: none"> <li>• теоретическое обучение</li> </ul>	29
<ul style="list-style-type: none"> <li>• профессионально-ориентированное содержание</li> </ul>	6
Оценочное мероприятие	1

### 2.2. Тематическое планирование

Наименование параграфа (темы)	Содержание учебного материала, практические занятия	Характеристика основных видов деятельности учащегося, коды формируемых компетенций

Наименование параграфа (темы)	Содержание учебного материала, практические занятия	Характеристика основных видов деятельности учащегося, коды формируемых компетенций
<b>Раздел «Введение» (1 час)</b>		
Введение	Роль экологии в новом тысячелетии: изменение парадигмы жизни, переход от общества потребления к устойчивому развитию. Понятие «экология». История экологии и ее современная структура	Формировать умение целеполагания и планирования организации деятельности, самоконтроля и самооценки. Развивать способность ясно и точно излагать свои мысли, обосновывать свою точку зрения, анализировать различные точки зрения. Представлять предмет экологии и историю его становления, а также ученых, внесших наибольший вклад в развитие экологии. Обосновывать значимость экологических знаний в жизни. ОК 02, ОК 04
<b>Раздел 1. Основы общей экологии (9 часов)</b>		
§ 1. Планета Земля во Вселенной	Вселенная, галактики, Млечный путь, Солнечная система, особенности строения Солнца и планеты Земля, виды движений Земли. Гипотезы происхождения Солнечной системы и планеты Земля	Высказывать гипотезы для объяснения явлений. Сопоставлять теоретические научные идеи и их эмпирические проявления в окружающей действительности. Моделировать явления окружающей среды. Представлять гипотезы происхождения Солнечной системы и планеты Земля, сопоставлять полученные знания с имевшимися ранее представлениями из области физики. Осмысленно и критически работать с научной информацией ОК 02, ОК 04
§ 2. Возникновение жизни на Земле. Человек как биосоциальное существо	Возникновение жизни на Земле. Условия жизни на Земле. Определение От возникновения жизни до появления человека. Человек как биосоциальное существо и потребности человека жизни	Представлять гипотезы возникновения жизни. Обосновывать концепцию абиогенеза. Выявлять причинно-следственные связи эволюционных процессов. Указывать границы применимости эволюционной концепции. Грамотно работать с информацией (добывать ее из текстовых и графических источников, обобщать, систематизировать и анализировать). Формировать умение самостоятельно приобретать необходимые знания, формулировать выводы и нести ответственность за результат самостоятельной работы. Сравнить и анализировать научные гипотезы. Формировать исследовательское отношение к проблеме происхождения жизни, обосновывать сущность человека как биосоциального организма ОК 02, ОК 04

Наименование параграфа (темы)	Содержание учебного материала, практические занятия	Характеристика основных видов деятельности учащегося, коды формируемых компетенций
§ 3. Уровни организации жизни на Земле	Системный подход в науке. Уровни биологической организации, изучаемые в экологии. Законы Б. Коммонера	Выработать умение применять системный подход к окружающей среде (систематизировать объекты, сопоставлять их статус, транзитивность). Представлять системные свойства организации живой материи. Выявлять уровневую организацию и структуру живых систем, сопоставлять свойства уровней. Представлять положение уровней, изучаемых экологией, в общей системе живого. Анализировать свойства организменного, популяционно-видового, биогеоценотического (экосистемного), биосферного уровней, описывать их взаимосвязь. Представлять законы Б. Коммонера, уметь приводить примеры, иллюстрирующие действие законов ОК 02, ОК 04
§ 4. Организменный уровень жизни. Взаимодействие организма и среды	Общие законы действия экологических факторов на организмы. Организмы как открытые системы, разнообразие живых организмов. Типы взаимодействия организмов. Экологические факторы, их классификация и особенности действия. Экологическая ниша. Пищевые цепи и пищевая сеть. Экологические пирамиды. Закон конкурентного исключения Г. Ф. Гаузе	Классифицировать экологические факторы, приводить их примеры. Описывать действие экологических факторов на организмы. Формулировать действие экологических факторов в виде законов. Моделировать действие экологических факторов на организмы и популяции. Выявлять роль антропогенных факторов, приводить примеры негативных последствий воздействия антропогенных факторов на биоту. Выявлять причинно-следственные связи различных процессов, в том числе экологических, принимать решения по их устранению. Определять и аргументировать собственную позицию, связанную с ответственностью за состояние окружающей среды, своего здоровья и здоровья других людей. Приводить примеры пищевых цепей и пищевых сетей, объяснять экологические пирамиды и закон конкурентного исключения Г. Ф. Гаузе ОК 02, ОК 04

Наименование параграфа (темы)	Содержание учебного материала, практические занятия	Характеристика основных видов деятельности учащегося, коды формируемых компетенций
§ 5. Среды жизни	Среды жизни, особенности действия экологических факторов в них. Средообразующая функция организмов	Формулировать понятия сред жизни, средообразующей деятельности организмов; анализировать различия сред жизни, их экологические особенности. Приводить примеры организмов, населяющих различные среды жизни. Работать с информацией, формулировать выводы и на их основе выявлять и решать проблемы ОК 02, ОК 07
§ 6. Популяционно-видовой уровень организации жизни. Популяция и ее основные характеристики	Популяции, сообщества. Основные экологические характеристики популяций. Взаимодействие популяций. Законы В. Вольтерры	Описывать популяционно-видовой уровень организации жизни, классифицировать экологические характеристики популяций, приводить примеры. Бережно и ответственно относиться к объектам окружающей среды; воспринимать природу как ценностный объект охраны и защиты ОК 02, ОК 04
§ 7. Экосистемный уровень организации жизни. Социоэкосистемы	Экологические системы. Естественные и искусственные экосистемы. Саморазвитие экосистем. Сукцессии. Биогеоценоз. Социоэкосистемы и их особенности	Приводить примеры экологических систем, различать их особенности. Классифицировать экологические системы, описывать факторы, влияющие на динамику экосистем, сформировать представление о сукцессионных процессах. Различать экосистему и социоэкосистему, рассматривать взаимодействие компонентов в системе «человек — общество — природа» ОК 02, ОК 04
§ 8. Биосферный уровень организации жизни. Биосфера как основа взаимоотношений общества и природы в истории цивилизации	Понятие биосферы. Биосфера: роль живого в преобразовании оболочек планеты. Круговорот веществ в биосфере. Ноосфера.	Описывать биосферу как глобальную экосистему, представлять основные особенности ее организации. Описывать структуру биосферы. Бережно и ответственно относиться к объектам окружающей среды; воспринимать природу как ценностный объект охраны и защиты. Работать с информацией, формулировать выводы и на их основе выявлять и решать проблемы ОК 02, ОК 04



Наименование параграфа (темы)	Содержание учебного материала, практические занятия	Характеристика основных видов деятельности учащегося, коды формируемых компетенций
Читательская конференция «Основные законы устойчивости живой природы»	Основные законы устойчивости природы. Условия устойчивого существования жизни на Земле	Работать с информацией, формулировать выводы и на их основе выявлять и решать проблемы. Формулировать основные законы устойчивости живой природы, сформировать целостное представление о взаимосвязи факторов, определяющих устойчивость природы ОК 01, ОК 04
<b>Раздел 2. Основы природопользования и устойчивое развитие (8 часов)</b>		
§ 9. Экологические кризисы в истории цивилизации	Экологические кризисы в развитии цивилизации. Глобальные антропогенные кризисы. Экологический кризис и его характеристики. Понятие экологической проблемы, кризиса, катастрофы. Экологическая этика и культура	Представлять понятие экологической этики, описывать факторы ее формирования ОК 02, ОК 04
§ 10. Антропогенное воздействие на биосферу	Человечество как часть биосферы. Ресурсы жизнедеятельности человека. Предупреждение негативных экологических последствий деятельности человека. Возможность необратимых изменений физических и химических характеристик Земли	Классифицировать и описывать ресурсы жизнедеятельности человечества, формы антропогенного влияния на биосферу. Различать открытые и закрытые системы ОК 02, ОК 04
§ 11. Глобальные проблемы человечества	Взаимосвязь экономических, социальных и экологических факторов в третьем тысячелетии. Проблемы народонаселения: темпы роста численности; качественные и количественные показатели жизни; экономические, социально-политические и этические проблемы; состояние и мировые запасы	Сопоставлять тенденции глобального экономического и социального развития с потреблением природных ресурсов. Приводить примеры социальных и экологических кризисов из истории цивилизации. Оперировать понятиями биосферной емкости, коэволюции. Формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности. Устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор. Аргументировать свою точку зрения,

Наименование параграфа (темы)	Содержание учебного материала, практические занятия	Характеристика основных видов деятельности учащегося, коды формируемых компетенций
	основных видов природных ресурсов; признание существующих пределов экологической емкости биосферы; самоограничение потребления природных ресурсов	спорить и отстаивать свою позицию ОК 02, ОК 04, ОК 07
§ 12. От экологических кризисов и катастроф к устойчивому развитию	Интеграция проблем окружающей среды, экономики и общества; экологически ориентированное управление деятельностью человека. Устойчивое развитие как изменение парадигмы развития цивилизации. Концепция устойчивого развития. Сбалансированное, биосферосовместимое развитие общества — развитие в рамках восстановительной способности (экологической емкости) экосистем. Потребности и права будущих поколений. Моделирование развития общества	Представлять и аргументировать историческую целесообразность и мировое стратегическое значение концепции устойчивого развития. Формулировать понятие устойчивого развития, приводить примеры его социальных, экономических, экологических аспектов. Измерять индекс развития человеческого потенциала. Выявлять и описывать индикаторы устойчивого развития. Ориентироваться в содержании текста и понимать его целостный смысл ОК 02, ОК 04
§ 13. Устойчивое развитие. Проблемы «Повестки дня на XXI век»	«Повестка дня на XXI век»: международное сотрудничество, население и устойчивость, здоровье людей, загрязнение атмосферы, использование земельных ресурсов, уничтожение лесов, сокращение биоразнообразия, дефицит ресурсов пресной воды, твердые отходы и сточные воды, удаление радиоактив-	Определять зависимость между демографическими мировыми тенденциями и глобальными экологическими проблемами. Описывать демографические проблемы как глобальные, региональные и локальные. Представлять демографические аспекты устойчивого развития во взаимосвязи с макроэкономическими процессами ОК 02, ОК 04

Наименование параграфа (темы)	Содержание учебного материала, практические занятия	Характеристика основных видов деятельности учащегося, коды формируемых компетенций
	ных отходов, роль детей и молодежи в обеспечении устойчивого развития	
§ 14. Основные виды антропогенных воздействий на биосферу	Виды антропогенных воздействий на окружающую среду. Классификация типов и основных источников антропогенного загрязнения окружающей среды. Физическое, биологическое, химическое загрязнение окружающей среды. Основные виды хозяйственной деятельности человека; формирование техногенной среды	Классифицировать виды воздействия человека на окружающую среду, приводить примеры видов воздействия. Формировать исследовательское отношение к результатам воздействия человека на окружающую среду. Определять роль антропогенного воздействия в биосферных процессах, взаимодействия с другими факторами среды ОК 02, ОК 04, ОК 07
§ 15. Мониторинг окружающей среды	Мониторинг окружающей среды (экологический мониторинг), его уровни, виды и методы. Физико-химические и биологические методы мониторинга. Роль экологического мониторинга. Стационарные и мобильные (передвижные) станции экологического мониторинга.	Классифицировать вид и уровень мониторинга окружающей среды, формировать представление об основных методах экологического мониторинга. Дифференцировать и описывать станции экологического мониторинга. Оценивать уровень экологической проблемы, масштаб ее последствий для биосферных процессов. Описывать и приводить примеры глобальных и региональных экологических проблем. Характеризовать взаимосвязь биосферных процессов, находить проявления глобальных экологических проблем на территории России. Исследовать источники экологических проблем ОК 02, ОК 04, ОК 07
Читательская конференция «Будущее, которого мы хотим»	Принятие социально-политических решений в области устойчивого развития. Получение и распространение системной информации о состоянии окружающей среды и об устойчивом развитии. Организация	Систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых текстах и графических формах. Сформировать представление о ключевых международных документах, определяющих стратегию устойчивого развития, а также умение критически и творчески относиться к информации ОК 02, ОК 04, ОК 07

Наименование параграфа (темы)	Содержание учебного материала, практические занятия	Характеристика основных видов деятельности учащегося, коды формируемых компетенций
	<p>социального партнерства для решения социально-экологических проблем, для защиты здоровья, безопасности жизни и пропаганды устойчивого развития. Информирование в области состояния и перспектив устойчивого развития. Качественные и количественные условия устойчивого развития. Техносферный и ноосферный пути развития общества</p>	
<p><b>Раздел 3. Основы прикладной экологии. Природные ресурсы (11 часов, из них - 3 практических работ на выбор преподавателя)</b></p>		
<p>§ 16. Антропогенное воздействие на атмосферу</p>	<p>Экологические проблемы атмосферы. Изменение климата (климатические последствия изменения химического состава атмосферы; парниковый эффект; парниковые газы; глобальное изменение климата и его влияние на биоту; возможные пути снижения скорости глобального изменения климата; взаимосвязь урбанизации и локального изменения климата). Сокращение озонового слоя, экологические риски и способы их снижения. <i>Профессионально-ориентированное содержание</i></p>	<p>Описывать основные загрязнители атмосферы, в том числе промышленные и транспортные. Характеризовать экологические последствия загрязнения атмосферы на региональном уровне. Оценивать опасность кислотных дождей для здоровья населения и природных сообществ. Формулировать суть проблемы истощения озонового слоя. Сопоставлять имеющуюся ранее информацию об озоне из курса химии с полученной экологической информацией. Описывать роль озонового слоя в функционировании биосферных процессов. Предлагать способы очистки газообразных промышленных выбросов, опираясь на доступную информацию из различных источников. Описывать тенденции глобальных и региональных климатических изменений, экологические последствия потепления климата. Приводить примеры, свидетельствующие о климатической динамике в мире. Оценивать физические параметры и качество атмосферы ОК 02, ОК 04, ОК 07</p>

Наименование параграфа (темы)	Содержание учебного материала, практические занятия	Характеристика основных видов деятельности учащегося, коды формируемых компетенций
	<p>1. Практическая работа «Оценка физических параметров и качества атмосферы».</p> <p>2. Практическая работа «Оценка экологического состояния атмосферы методом биоиндикации»</p>	
<p>§ 17. Лесные ресурсы. Охрана и рациональное использование лесов</p>	<p>Мировые и российские лесные ресурсы, тенденции их потребления. Типы лесных экосистем. Способы восстановления лесных ресурсов. Экологические проблемы лесов. Рациональное лесопользование.</p> <p><i>Профессионально-ориентированное содержание</i></p> <p>3. Практическая работа «Оценка состояния растительности лесопарковых и парковых сообществ»</p>	<p>Исследовать зависимость между потреблением и воспроизводством ресурсов. Прогнозировать тенденции потребления ресурсов. Сформировать представление о лесных ресурсах, систематизировать подходы к их охране. Анализировать подходы к рациональному использованию ресурсов с учетом отечественной практики. Оценивать состояние растительности лесопарковых и парковых сообществ ОК 02, ОК 04, ОК 07</p>
<p>§ 18. Почвенные ресурсы. Охрана и использование недр. Проблема опустынивания и ее решение в России</p>	<p>Земельный фонд. Проблемы деградации почвенных ресурсов, эрозия почвы. Проблема опустынивания. Загрязнение почвы. Агроресурсы.</p> <p><i>Профессионально-ориентированное содержание</i></p> <p>4. Практическая работа «Индикация почвы по кресс-салату».</p>	<p>Исследовать зависимость между потреблением и воспроизводством ресурсов. Прогнозировать тенденции потребления ресурсов. Сформировать представление о почвенных ресурсах, систематизировать подходы к их охране. Анализировать подходы к решению проблемы опустынивания. Анализировать способы использования агроресурсов, представлять воспроизводственные процессы в сельском хозяйстве региона. Оценивать состояние почв методами биоиндикации и химического анализа ОК 02, ОК 04, ОК 07</p>

Наименование параграфа (темы)	Содержание учебного материала, практические занятия	Характеристика основных видов деятельности учащегося, коды формируемых компетенций
	5. Практическая работа «Оценка почв методами химического анализа»	
§ 19. Твердые коммунальные отходы. Способы уменьшения загрязнения почв коммунальными отходами	Твердые коммунальные отходы как экологическая проблема. Управление отходами (общая характеристика загрязнения биосферы отходами; проблема сокращения отходов; твердые коммунальные отходы, радиоактивные отходы и радиоактивное загрязнение; классы опасности отходов, переработка отходов, рециклинг; новые технологии; безотходное цикличное производство; очистные сооружения. Реформа обращения с отходами производства и потребления	Классифицировать отходы. Описывать влияние бытовых отходов на окружающую среду, источники загрязнения. Предлагать способы минимизации отходов. Представлять способы утилизации коммунальных отходов, аргументировать преимущества определенного способа с учетом реформы обращения с отходами производства и потребления ОК 02, ОК 04, ОК 07
§ 20. Антропогенное воздействие на гидросферу. Водные ресурсы России	Вода как ресурс жизнеобеспечения организмов. Водные ресурсы мира и России. Основные загрязнители воды, способы очистки воды и ее рациональное использование человеком.  <i>Профессионально-ориентированное содержание</i> 6. Практическая работа «Предварительное описание водоема. Органолептическая характеристика воды». 7. Практическая работа	Классифицировать загрязнители и формы антропогенного воздействия на водоемы. Представлять возможные экологические последствия загрязнения водоемов разных типов. Измерять предельно допустимые концентрации веществ в водной среде. Приводить примеры загрязнения и восстановления водных экосистем в России. Ориентироваться в содержании текста и понимать его целостный смысл. Оценивать качество воды методами качественного и количественного анализа ОК 02, ОК 04, ОК 07

Наименование параграфа (темы)	Содержание учебного материала, практические занятия	Характеристика основных видов деятельности учащегося, коды формируемых компетенций
	«Оценка качества воды методами качественного и количественного анализа»	
§ 21. Биологическое разнообразие России. Особо охраняемые природные территории России	Биологическое разнообразие, его уровни. Экологическое, экономическое и эстетическое значение биоразнообразия. Основные угрозы биоразнообразию в России. Способы сохранения биоразнообразия: особо охраняемые природные территории (ООПТ), красные книги. Экологические каркасы. Распределение и роль ООПТ в России	Формулировать понятие биологического разнообразия, классифицировать уровни биологического разнообразия. Описывать сокращение биоразнообразия как глобальную экологическую проблему. Определять последствия сокращения биоразнообразия для конкретных территорий России, приводить примеры редких, исчезающих и исчезнувших видов. Представлять структуру, природоохранные статусы и некоторые виды Красной книги Российской Федерации. Выявлять роль ООПТ в сохранении биоразнообразия. Классифицировать ООПТ, приводить примеры ООПТ разных категорий в России. Формулировать понятия «экологический каркас», «биологический коридор». Моделировать оптимальное распределение ООПТ в России ОК 02, ОК 04
§ 22. Урбанизация. Основные особенности городской среды	Развитие городских и сельских территорий (город и сельские территории как антропогенные системы; процессы урбанизации; роль городов и сельских территорий в развитии цивилизации; городская и природная среда; урбоэкосистема; техноэкосистема; специфика городских экосистем)	Описывать мировые тенденции урбанизации. Различать естественные экосистемы и урбосистемы. Описывать ресурсный цикл города. Приводить примеры урбоэкологических проблем и характеризовать их. Предлагать способы их решения на основе имеющегося жизненного опыта, информационных источников. Выявлять специфику экологических проблем мегаполисов России. Сопоставлять информацию о процессе урбанизации, обнаруженную в тексте, со знаниями, полученными из других источников ОК 01, ОК 02, ОК 04
§ 23. Демографические аспекты экологических проблем	Демография, демографические проблемы. Взаимосвязь демографической ситуации и экологических проблем (рост численности	Сопоставлять демографические проблемы в мире, анализировать особенности демографических проблем в России и их влияние на экологическую обстановку. Анализировать и представлять взаимосвязь между региональными и глобальными демографическими про-

Наименование параграфа (темы)	Содержание учебного материала, практические занятия	Характеристика основных видов деятельности учащегося, коды формируемых компетенций
	населения и потребления ресурсов). Демографический переход. Сценарии развития демографической ситуации в мире. Продовольственная проблема. Потребительская, продуктовая корзина и ее состав	блемами как противоречия на пути к устойчивому развитию. Представлять продовольственные проблемы в контексте демографических проблем. Определять и анализировать состав потребительской корзины, в том числе продуктовой корзины ОК 02, ОК 04, 07
Читательская конференция «Влияние антропогенных факторов на биосферу»	Зависимость между загрязнением окружающей среды и хозяйственной деятельностью человека	Классифицировать и описывать ресурсы жизнедеятельности человечества, формы антропогенного влияния на биосферу. Систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых текстах и графических формах. Выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свертывание выделенных фактов, мыслей; представлять информацию в сжатой словесной форме (в виде плана или тезисов). Сформировать представление о разнообразии подходов к рациональному природопользованию и охране окружающей среды ОК 02, ОК 04, ОК 07
<b>Раздел 4. Аспекты социальной экологии (6 часов, из них - 3 практические работы на выбор преподавателя)</b>		
§ 24. Экология жизненной среды	Качество среды обитания. Качество жизни. Поиск технологий, сводящих к минимуму энергетические и вещественные затраты. Экологическая безопасность и здоровье человека, навыки по выработке и поддержанию здорового образа жизни; экологические аспекты здоровья; риски для здоровья населения и загрязнение окружа-	Сформировать представление об экологической безопасности на разных уровнях. Сравнить понятия качества среды и качества жизни, установить их смысловую взаимозависимость. Устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор. Формулировать понятие продовольственной безопасности. Дифференцировать содержание понятий экологического менеджмента, экологического контроля и аудита, давать дефиниции понятий и описывать их значение для оценки экологических рисков. Описывать систему экологических нормативов, приводить примеры их соблюдения в конкретной практике. Уметь проводить экспертизу



Наименование параграфа (темы)	Содержание учебного материала, практические занятия	Характеристика основных видов деятельности учащегося, коды формируемых компетенций
	<p>ющей среды, защита здоровья людей; социальный, техногенный и экологический риски. Продовольственная безопасность. Экологический менеджмент, система экологических нормативов. Экологический контроль и аудит.</p> <p><i>Профессионально-ориентированное содержание</i></p> <p>8. Практическая работа «Экологически грамотный потребитель товара»</p>	<p>упаковки ОК 01, ОК 02, ОК 04</p>
<p>§ 25. Ресурсосбережение как образ жизни современного человека</p>	<p>Ресурсосбережение, технологии ресурсосбережения. Энергосбережение. Подходы к рациональному использованию ресурсов в быту и в других сферах жизнедеятельности человека.</p> <p><i>Профессионально-ориентированное содержание</i></p> <p>9. Практическая работа «Экономное использование электроэнергии»</p>	<p>Определять ресурсосберегающие технологии. Сравнить подходы к потреблению природных ресурсов человеком. Описывать особенности ресурсосбережения в контексте урбанизации. Адекватно оценивать потребление энергии в быту и в образовательном учреждении. Реализовать в повседневности способы энергосбережения. Ответственно относиться к реализации принципов энергосбережения, транслировать их в ближайшем социальном окружении. Формировать основы культуры использования энергии и ресурсосбережения в повседневной жизни. Уметь оценивать энергопотребление семьи, определять и проводить мероприятия для сокращения потребления электроэнергии ОК 02, ОК 04, ОК 07</p>

Наименование параграфа (темы)	Содержание учебного материала, практические занятия	Характеристика основных видов деятельности учащегося, коды формируемых компетенций
§ 26. Традиционная и альтернативная энергетика. Экологически безопасные источники получения электроэнергии	Энергетика. Альтернативная энергетика. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Экологическая безопасность источников получения электроэнергии. Возобновляемые и невозобновляемые природные ресурсы	Классифицировать способы получения электроэнергии. Описывать традиционные способы получения электроэнергии (тепловые электростанции, гидроэлектростанции, атомные электростанции). Анализировать их преимущества и недостатки. Исследовать зависимость между природными ресурсами и традиционными способами получения электроэнергии. Оценивать экологические риски получения электроэнергии традиционными способами. Характеризовать альтернативные способы получения электроэнергии (использование энергии Солнца, геотермальная энергия, приливные электростанции, ветряная электроэнергия). Выявлять взаимосвязь между способами получения электроэнергии и климатическими изменениями в мире. ОК 02, ОК 04, ОК 07
§ 27. Транспорт как источник экологических проблем. Пути решения транспортной проблемы в крупных населенных пунктах	Транспорт и экологические проблемы антропогенных территорий. Транспортные риски в городах. Влияние транспорта на окружающую среду. Экологическая сертификация, экомаркировка	Устанавливать источники экологических проблем, связанных с транспортными проблемами. Выявлять взаимосвязь между массовым использованием транспорта и климатическими изменениями в мире. Сформировать представление о путях решения транспортных проблем в крупных населенных пунктах с учетом мирового опыта. Формулировать представление об экологической сертификации как способе контроля качества продукции и маркировке товаров. Применять знания об экомаркировке на практике ОК 02, ОК 04, ОК 07
§ 28. Водоснабжение	Система водоснабжения населенного пункта	Сформировать представление о рациональном использовании водных ресурсов, классифици-

Наименование параграфа (темы)	Содержание учебного материала, практические занятия	Характеристика основных видов деятельности учащегося, коды формируемых компетенций
населенного пункта. Водосбережение	та. Способы очистки воды. Рациональное использование водных ресурсов	рывать способы очистки воды. Установить принципы водоснабжения населенных пунктов. Анализировать примеры водоисточников населенных пунктов ОК 02, ОК 04, ОК 07
Тренинг по социально-экологическому проектированию «Учимся проектировать»	<p>Принципы и этапы социального проектирования. Социально-экологический проект, его роль в улучшении локальной экологической обстановки. Возможность личного участия в решении экологических проблем; выработка личной ответственности за нарушения правил рационального природопользования; освоение правил безопасного поведения в окружающей среде; ответственность на местном и глобальном уровнях.</p> <p><b>Профессионально-ориентированное содержание</b> 10. Практическая работа «Оценка экологического следа»</p>	<p>Самостоятельно задумывать, планировать и выполнять учебный проект. Учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве. Формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать ее с позициями партнеров при выработке общего решения в совместной деятельности. Осознавать свою ответственность за достоверность полученных знаний, за качество выполненного проекта. Использовать речевые средства для решения различных коммуникативных задач; владеть устной и письменной речью; строить монологическое контекстное высказывание. Использовать речевые средства для отображения своих чувств, мыслей, мотивов и потребностей. Планировать проектную деятельность, формулировать целеполагание деятельности, обобщать и анализировать полученные результаты. Формировать рекомендации о применении результатов для решения актуальных экологических проблем разного уровня. Определять свой экологический след и действия по его уменьшению ОК 02, ОК 04, ОК 07</p>
<b>Оценочное мероприятие – 1 час</b>		

### 2.3. Контроль и оценка результатов освоения курса

Общие компетенции	Раздел	Оценочные мероприятия
ОК 02.	<b>Введение</b>	Задания на поиск и анализ информации
ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 07.	<b>Раздел 1. Основы общей экологии</b>	Создание краткого эссе; Создание синквейна; Задания на применение знаний на практике; Тестовые задания; Решение задач; Работа с дополнительными источниками информации; Работа в команде; Практикум: Подготовка исследовательских работ; Компьютерное моделирование; Тестовые задания
ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 07.	<b>Раздел 2. Основы природопользования и устойчивое развитие</b>	Задание для групповой работы; Организация дискуссии; Задание на поиск и работу с информацией; Тестовые задания; Работа в команде;
ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 07.	<b>Раздел 3. Основы прикладной экологии. Природные ресурсы</b>	Задание на поиск и работу с информацией; Тестовые задания; Работа в команде; Ролевая игра; Конференция
ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 07.	<b>Раздел 4. Аспекты социальной экологии</b>	Задания на применение знаний на практике; Тестовые задания; Работа с дополнительными источниками информации; Тренинг

## Глава 3. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Проведение занятий по экологии рекомендуется в специализированных кабинетах. Кабинет является не только учебным помещением для проведения данных занятий, но и творческой интерактивной площадкой, помогающей мотивировать студентов на изучение данного предмета. В связи с такой установкой кабинет может быть поделен на учебную зону для классно-урочного процесса и интерактивную зону, на территории которой обучающиеся смогут:

- организовать и провести экологическую игру, требующую свободного размещения в пространстве;
- изготовить и применить простейшее оборудование для практических работ и наблюдений (для проведения экологического мониторинга – оценки состояния различных сред обитания). Примеры разработки практических занятий содержатся в данном методическом пособии;
- провести дебаты, перекрестные дискуссии, деловые игры, организовать другие формы командной работы.

В кабинете могут быть размещены результаты выполнения практических работ, наглядные пособия по уменьшению «экологического следа», циклам потребления товара, схемы водоочистки, раздельного сбора отходов, схемы по структуре экологии, уровней организации живой природы, изучаемых экологией, схемы пищевых пирамид, пищевых цепей и сетей; графические материалы, иллюстрирующие законы Б. Коммонера, законы Вольтерры. Актуально размещение и использование методической и справочной литературы по проведению экологического мониторинга различных сред обитания живых организмов, региональных красных книг и Красной книги Российской Федерации; картографического материала (тематические карты по региональным экологическим проблемам, загрязнению, использованию природных ресурсов в России, карта особо охраняемых природных территорий России). Кабинет экологии, а также проводимые в нем пары, любые другие занятия и мероприятия помогают формированию у обучающихся:

- современной картины мира и экологических представлений;
- общеучебных умений и навыков;
- обобщенного способа учебной, познавательной, коммуникативной и практической деятельности;
- потребности в непрерывном, самостоятельном и творческом подходе к овладению новыми знаниями;
- ключевых образовательных компетенций и УУД — готовности использовать полученные общие знания, умения и способности в реальной жизни для решения практических задач;
- теоретического мышления, памяти, воображения.

## **Глава 4. Методические рекомендации по организации и проведению занятий по курсу «Экология. Базовый уровень»**

### **Пояснительная записка**

Курс направлен на формирование общих и профессиональных компетенций, связанных с решением задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам экологии (ОК 01); использование современных технологических подходов для поиска, анализа, интерпретации результатов при выполнении профессиональной деятельности (ОК 02); эффективное взаимодействие и работу в коллективе и команде (ОК 04); содействие сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, бережливому производству; применение знаний об изменении климата и выработку эффективных действий в чрезвычайных ситуациях (ОК 07).

Для овладения учебным содержанием студентам предлагаются рекомендации по работе с текстовым и иллюстративным материалом, которые позволят не только овладеть новыми знаниями и умениями, но и обобщить и систематизировать ранее полученные знания и опыт для осуществления дальнейшей профессиональной деятельности.

Курс ориентирован на использование современных педагогических технологий, направленных на овладение новой информацией. Для осмысления учебного материала приведены графические организаторы (таблицы, схемы, карты, кластеры, лестницы, пирамиды понятий и др.), которые помогут творчески переработать учебный материал, представить его в индивидуальном переработанном виде. Особое место отводится технологическим подходам, направленным на развитие творческих способностей обучающихся: ментальные карты, инструменты латерального и параллельного мышления («Шесть шляп мышления»). Данные подходы являются эффективными при работе с информацией, выработке новых идей, принятии решений в критических ситуациях, адекватной самооценке образовательных результатов.

Приводятся доступные методики исследования экологического состояния окружающей среды. Практические занятия позволят студентам получить информацию об экологическом состоянии окружающей среды, приобрести навыки исследовательской деятельности, научиться выявлять причины экологических нарушений, принимать решения по их устранению, содействовать улучшению экологической обстановки при выполнении профессиональной деятельности.

При работе с содержанием учебника, прежде чем перейти к изучению нового материала, необходимо выполнить задания, приведенные в рубрике «Это вы знаете». Затем ознакомиться с новым материалом, как указано в рубриках «Как работать с параграфом» и «Как провести читательскую конференцию». При этом следует обратить внимание на дополнительную информацию: «Это может вас заинтересовать», «Великие имена», а также на справочную информацию. Изучив новый материал, обучающиеся переходят к рубрикам «Подумайте и ответьте», а также «Применяем знания на практике», выполняют творческие задания. В конце каждого занятия проводится само- и взаимооценка индивидуальной, групповой или коллективной работы.

Для реализации учебного содержания использована базовая модель педагогической технологии «Развитие критического мышления через чтение и письмо» (РКМЧП). Первая стадия (вызов) направлена на выявление первоначальной осведомленности по теме обсуждения и предполагает обязательную опору на первоначальные экологические знания, имеющиеся у учащихся по естественнонаучным, гуманитарным и техническим дисциплинам, а также создание условий для активной образовательной деятельности. На второй стадии (осмысление) происходит соотнесение имеющихся знаний с новым содержанием и

представление их в индивидуальном для каждого ученика переработанном виде. На третьей стадии (рефлексия) осуществляется творческое переосмысление знаний, применение их в новой ситуации (исследовательской, природоохранной и социально значимой деятельности, направленной на содействие решению социально-экологических проблем), выработка собственной позиции, адекватная само- и взаимооценка. Формы, методы и приемы адаптированы к экологическому содержанию и включены в структуру базовой модели. Это задает последовательную структуру занятия и определенное сочетание конкретных приемов, направленных на то, чтобы заинтересовать учащегося, побудить его к деятельности, создать условия для обобщения информации, способствовать развитию критического мышления, навыков самоанализа, рефлексии.

Технологические подходы направлены на формирование умений работать с текстами экологического характера:

- ориентироваться в содержании текста и понимать его целостный смысл; определять главную тему, общую цель или назначение текста; сопоставлять отдельные части текста для обнаружения соответствия между ними, а также разные точки зрения и источники информации по заданной теме;
- формулировать на основе текста систему аргументов (доводов) для обоснования определенной позиции;
- преобразовывать текст, используя графики, диаграммы, таблицы, переходить от одного представления данных к другому;
- связывать информацию, обнаруженную в тексте, со знаниями из других источников; оценивать утверждения, сделанные в тексте, исходя из своих представлений о мире;
- осуществлять логические операции: анализ, синтез, сериацию, классификацию, систематизацию, подведение под понятие, выявление причинно-следственных связей;
- осуществлять деятельность по постановке и решению проблем, включающую формулирование проблемы и самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

Технология ориентирована на самостоятельную работу студентов (индивидуальную, парную, коллективную или групповую) с информацией различного характера. Кроме текста учебника, преподаватель может использовать устное объяснение, презентации, видеоинформацию, а также чередовать их на различных стадиях занятия. В учебнике дается подробный алгоритм работы с учебным материалом. Роль преподавателя сводится к организации, координации учебного процесса, помощи отдельным обучающимся, испытывающим трудности в обучении.

Базовая модель (вызов, осмысление, рефлексия) предполагает многократное возвращение к тексту. На стадии вызова учащиеся показывают, что они знают по теме обсуждения. На стадии осмысления знакомятся с новой информацией, при помощи вопросов, пометок, таблиц, графических организаторов соотносят имеющиеся знания с новыми. Далее на стадии рефлексии при обязательной опоре на текст выявляют, что уже знали, что узнали нового, а где были допущены ошибки. Преподаватель обращает внимание на ту информацию, которую учащимся следует запомнить. Многократное возвращение к тексту способствует наиболее полному усвоению знаний, что избавляет в некоторых случаях от дополнительного прочтения текста параграфов при самоподготовке и позволяет предлагать в качестве домашнего задания больше работ творческого характера. При этом проверка домашнего задания производится на стадии вызова (устные ответы на вопросы, тесты) или при проверке преподавателем тетрадей с письменными работами студентов.

При организации групповой работы преподавателю необходимо обратить внимание на то, что обучение в сотрудничестве используется для обработки большого объема информации, а также для работы с текстами проблемного характера. Принципы групповой рабо-

ты:

1. Группа получает одну на всех награду: балл, знак отличия, похвалу и др.  
2. Индивидуальная ответственность каждого участника. Успех или неуспех всей группы зависит от удач и неудач каждого. Это заставляет всех членов команды внимательно относиться друг к другу, помогая своим товарищам.

3. Равные возможности в достижении успеха. Не предполагается сравнение результатов разных учеников, сравниваются только собственные результаты — новые и ранее достигнутые.

4. Оптимальная численность участников в группе составляет 5—7 человек. Став участником группы, каждый студент должен понимать цели и правила групповой работы, а также содержание предложенного задания. После объяснения задания преподавателю следует познакомить учащихся с правилами групповой работы. При желании можно предложить учащимся самим сформулировать эти правила. Важно, чтобы каждый обучающийся понимал, что от его работы зависит результат работы группы в целом.

Для эффективной работы группе необходим лидер. Роль лидера может выполнять как один человек, так и несколько попеременно. Обязанность лидера состоит в том, чтобы организовать работу, распределить обязанности, обеспечить каждому участнику возможность высказаться, следить за соблюдением правил групповой деятельности, обеспечить выполнение задания в соответствии с намеченным планом.

Условно при обучении в малых группах сотрудничества можно выделить четыре основных этапа:

1. Деление на группы.
2. Обсуждение проблемы, выполнение задания, принятие решения.
3. Презентация работы группы.
4. Подведение итогов, рефлексия.

#### **Правила работы в группе:**

1. Убедитесь, что все члены вашей группы понимают задачу, стоящую перед ними.
2. Наметьте план работы. Обсудите, как вы будете выполнять задание. Распределите обязанности между участниками.
3. Определите лидера в группе. Роль лидера состоит в том, чтобы довести работу до конца, создать условия для эффективной работы каждого участника.
4. Учитесь находить контакт в группе, избегайте конфликтов. Общение предполагает умение слушать друг друга, обсуждать идеи и проблемы. Старайтесь выражаться ясно, чтобы ваши слова были понятны всем. Внимательно слушайте других, не перебивайте их. В ходе обсуждения делайте записи.
5. Стремитесь достигнуть компромисса при принятии решений.

#### **Способы формирования групп:**

1. Жребий. Учащиеся выбирают карточки с цифрами, геометрические фигуры, листочки разного цвета, фигурки. Затем формируют группы по подобию цифр, цвета, формы фигурок.

2. Дорисуем. Преподаватель предлагает дорисовать любой рисунок или фигуру (например, остов корабля, круг, квадрат и т. д.). Затем определяются 3—5 критериев, по которым формируются группы. Например: паруса, весла, моряки (по отношению к остову корабля), лицо, цветок или другие критерии (по отношению к кругу).

3. Мозаика. К занятию готовится несколько распечатанных изображений (фотографии, репродукции картин, открытки и др.), узнаваемых поэтических произведений, цитат. Распечатки разрезаются на несколько частей. Каждый учащийся получает только одну часть изображения или отрывка из произведения и должен найти тех учеников, которые имеют другие недостающие части. На основе этого образуются группы.

4. Объединяемся по темам. Каждый обучающийся получает тему или понятие.



В группу объединяются те, чьи темы или понятия подходят по содержанию.

5. Играем роль. Предлагается набор ролей, которые могут выбрать учащиеся. В зависимости от выбранной роли они объединяются в группу (роли могут быть связаны либо с самооценкой, либо с определенными интересами человека).

6. Сходство. Группы образуются по определенной схожести: любимое время года, месяц рождения, стиль и цвет одежды и т. д.

7. Соседи по парте. В группу объединяются соседи по партам, по рядам.

## Занятие 1. Введение

**Цель:** сформировать представление обучающихся о предмете экологии.

### Задачи:

Познакомить студентов с основными экологическими понятиями;

обосновывать значимость экологических знаний в жизни;

осознать структуру современной экологии;

создать условия для овладения навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельного осуществления поиска, анализа, систематизации и интерпретации информации различных видов и форм представления.

### Планируемые результаты обучения

*Предметные результаты:* умения оценивать информацию экологического характера, осознавать вклад ученых в развитие экологии и становление экологии как науки.

*Метапредметные результаты:* переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

*Личностные результаты:* сформированность бережного отношения к природной среде, осознание значимости экологических знаний в жизни.

**Основное содержание:** роль экологии в новом тысячелетии, изменение парадигмы жизни, переход от общества потребления к устойчивому развитию, увеличение роли информационных ресурсов в общем балансе ресурсопотребления, понятие экологии как науки, история экологии и ее современная структура.

**Ценностный аспект:** формирование ценностных представлений о необходимости получения экологических знаний для формирования экоцентрического мировоззрения.

**Оборудование:** перенесенная на доску схема веера ключевых экологических понятий.

### Ход занятия

#### Вызов

*Коллективная работа.* Преподаватель предлагает прокомментировать эпиграф к введению Н. Н. Моисеева: «Человечество находится на пороге глубочайшей перестройки всех основ современной цивилизации... Она коснется всех стран и будет сопровождаться сменой ценностных шкал, привычных условий жизни и общественного устройства». При этом учащиеся должны отметить, что мы живем в условиях экологического кризиса, который охватывает экономику и социальную сферу. Кризис носит глобальный характер и требует от нас изменения привычного образа жизни, ответственного отношения к природе, рационального потребления ресурсов.

#### Осмысление

*Индивидуальная работа.* Студенты самостоятельно знакомятся с текстом введения, выделяют новые для себя термины и записывают их в тетрадь, а также знакомятся с содержанием рубрики «Великие имена».

#### Рефлексия

1. *Коллективная работа с последующим обсуждением.* Обучающиеся под руковод-

ством преподавателя обсуждают задания рубрики «Подумайте и ответьте» и дают ответы на поставленные вопросы.

1) Что изучает экология? Какие разделы экологии вы знаете?

2) Как вы думаете, с чем связано интенсивное развитие экологии в настоящее время?

3) Опираясь на имеющиеся знания, запишите в тетрадь, какой точки зрения вы придерживаетесь:

человек — хозяин природы и может изменять ее по своему усмотрению;

человек — это биологический вид и должен изучать законы природы и действовать в их рамках.

4) Ознакомьтесь с веером ключевых экологических понятий и, пользуясь учебником и справочной информацией, дайте им определения. Запишите определения в тетрадь.

5) Почему эти понятия названы ключевыми?

*Ответы*

3) Первый тезис относится к антропоцентрическому мировоззрению. Согласно ему весь природный капитал направлен на удовлетворение потребностей только одного биологического вида — человека. Другой тезис опирается на эоцентрическое мировоззрение: человек является таким же биологическим видом, как и все остальные, и должен изучать законы экологии и действовать в их рамках.

4) Преподаватель предлагает каждому обучающемуся ознакомиться с веером понятий и дать определение 1—2 терминов. Учащиеся пользуются текстом введения и справочной литературой и дают определения этим терминам. Данные понятия — ключевые, поскольку они являются своеобразным ключом для осмысления более сложных понятий.

2. *Индивидуальная работа с последующим коллективным обсуждением.* Под руководством преподавателя, учащиеся оценивают работу на уроке в соответствии с приведенными вопросами, а также объясняют, совпала ли их оценка с оценкой педагога и если нет, то почему.

1) Я работал(а) хорошо:  
внимательно читал(а) текст;  
отвечал(а) на вопросы;  
осмысливал(а) ключевые экологические понятия.

2) Я работал(а) недостаточно активно.

3) Что мне нужно сделать, чтобы улучшить свой результат?

**Домашнее задание**

Преподаватель предлагает обучающимся прокомментировать одну из цитат (по выбору).

Цитата № 1. «Будущее всегда заложено в настоящем...» (*Г. К. Лихтенберг*)

Цитата № 2. «Экология — наука об окружающей среде?! Какое заблуждение: это наука о будущем цивилизации». (*Л. Липпов*)

Цитата № 3. «Жизнь сама по себе — не благо и не зло: она вместилище и того, и другого. Важно, во что мы сами ее превратили». (*М. Монтень*)

## Раздел 1. Основы общей экологии

### Занятие 2. Планета Земля во Вселенной

**Цель:** обобщить и систематизировать знания о планете Земля во Вселенной.

**Задачи:**

обобщить и дополнить знания о происхождении Вселенной, Солнечной системы и плане-

ты Земля;  
обобщить и дополнить имеющиеся у учащихся сведения о Солнечной системе и планете Земля;  
использовать современные средства поиска, анализа, интерпретации информации для выполнения задач профессиональной деятельности.

### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные результаты:* представлять гипотезы происхождения Солнечной системы и планеты Земля, сопоставлять полученные знания с уже имеющимися представлениями из области физики, химии, биологии.

*Метапредметные результаты:* осмысленно и критически работать с научной информацией, высказывать гипотезы для объяснения явлений, сопоставлять теоретические научные идеи и их эмпирические проявления в окружающей действительности, моделировать явления окружающей среды.

*Личностные результаты:* формирование целостных представлений о мире и Вселенной, хрупкости и уязвимости жизни на планете Земля.

**Основное содержание:** Вселенная, Галактики, Млечный путь, Солнечная система, особенности строения Солнца и планеты Земля, виды движений Земли. Гипотезы происхождения Солнечной системы и планеты Земля.

**Ценностный аспект:** формирование у обучающихся ответственного отношения ко всем формам проявления жизни на Земле, их сохранению, пониманию, что жизнь человечества зависит от состояния планеты.

**Оборудование:** научно-популярная и справочная литература по выбору учащихся, звуки космоса, фотографии, видеofilмы о Солнечной системе и планете Земля. Фрагмент документального фильма «Дом» (Я. Артюс-Бертран, режиссер Л. Бессон).

**Тип занятия:** обобщение и систематизация знаний.

### **Ход занятия**

#### **Вызов**

*Коллективная работа.* Преподаватель предлагает студентам письменно или устно дать ответы на вопросы рубрики «Это вы знаете».

- 1) Как называется наша Галактика?
- 2) Какие гипотезы о происхождении Галактики вы знаете?
- 3) Сколько планет включает Солнечная система? Перечислите их.
- 4) Какие элементы входят в состав Солнца?
- 5) Какие реакции происходят на Солнце?
- 6) Назовите газы, образующие атмосферу Земли?
- 7) Каковы причины появления кислорода в атмосфере Земли?

Если обучающиеся отвечают устно, преподаватель кратко фиксирует на доске их ответы.

#### **Осмысление**

*Индивидуальная работа.* В процессе самостоятельной работы с материалом параграфа или устного объяснения преподавателя, студенты осмысливают учебный материал и проверяют ответы на поставленные вопросы.

#### **Рефлексия**

1. *Коллективная работа.* В процессе коллективной деятельности обучающиеся обсуждают ответы на поставленные вопросы. Особое внимание уделяется вопросам, которые вызвали у них затруднения. Если на стадии вызова обучающимися были допущены ошибки, преподаватель должен обратить на них внимание и проверить, все ли ошибки были исправлены ими.

2. *Коллективная работа.* В качестве итоговой рефлексии учащимся предлагается оценить свою работу на занятии. Для этого можно воспользоваться примерной анкетой, приведенной ниже.

- 1) Я работал(а) хорошо, внимательно читал(а), правильно ответил(а) на вопросы.
- 2) Я был(а) недостаточно активен(на), испытывал(а) трудности при ответе на вопросы.
- 3) Меня заинтересовала приведенная в тексте параграфа информация, и я хочу узнать больше по данной теме.

### **Домашнее задание**

Выполните задания из рубрики «Творческая страница».

- 1) Пользуясь различными источниками информации, найдите художественные, литературные и музыкальные произведения, посвященные нашей планете.
- 2) Используя справочную литературу, найдите определение термина «антропный принцип» и запишите его в тетрадь.
- 3) Напишите краткое эссе на тему «Почему на Земле оказалось возможным зарождение жизни и появление человека?».

### *Ответы*

1) Одним из главных защитников природы среди писателей XIX в. был А. П. Чехов. В пьесе «Дядя Ваня» (1896) Чехов выразил свое отношение к природе в монологе доктора Астрова: «Ты можешь топить печи торфом, а сараи строить из камня. Ну, я допускаю, руби леса из нужды, но зачем истреблять их? Русские леса трещат под топором, гибнут миллиарды деревьев, опустошаются жилища зверей и птиц, мелеют и сохнут реки, исчезают безвозвратно чудные пейзажи, и все оттого, что у ленивого человека не хватает смысла нагнуться и поднять с земли топливо».

2) Антропный принцип: Вселенная должна иметь свойства, позволяющие разумной жизни развиваться. Вселенная бесконечно эволюционирует, и в ходе эволюции ее физические условия меняются, принимая различные значения. При определенном сочетании этих физических констант возникает человек. Формулировка антропного принципа опирается на предположение, что наблюдаемые в наше время законы природы не являются единственными реально существующими (или существовавшими), т. е. должны быть реальные другие Вселенные с иными законами.

3) Возникновение жизни на Земле оказалось возможным лишь после образования внешних геологических оболочек: литосферы, атмосферы, гидросферы — 4,5 млрд лет назад и создания определенных условий. После появления нашей планеты как твердого тела и ее постепенного остывания в первичной атмосфере Земли происходила конденсация водяного пара. Дождевая вода с растворенными в ней веществами накапливалась в углублениях рельефа. В первичной атмосфере в значительных количествах присутствовал углекислый газ, сероводород, метан, аммиак, пары воды и почти полностью отсутствовал кислород. Не было озонового слоя. Земля была подвержена жесткому ультрафиолетовому излучению Солнца. Среда в целом была насыщена энергией. Для образования или разрыва химических связей были важны следующие источники: жесткое ультрафиолетовое излучение, электрические разряды, естественная радиоактивность, солнечный ветер и вулканическая деятельность. В вопросе о возникновении жизни ученые разделились на две группы: одни полагают, что все живое происходит только от живого посредством биогенеза, другие считают возможным абиогенез — появление живого из неживого.

Жизнь может существовать в достаточно узком диапазоне температур, давлений, радиации. Для появления жизни на Земле нужны были материальные основы: химические элементы-органогены и в первую очередь углерод, так как именно он лежит в основе жизни. Наряду с углеродом требуются кислород, водород и азот. Все эти элементы живого принадлежат к наиболее устойчивым и распространенным химическим элементам. Они легко соединяются между собой, вступают в реакции и обладают малым атомным весом.

Огромную роль в появлении и функционировании живых организмов играет вода, которая выступает не только как среда, но и как обязательный участник всех биохимических процессов. Вода обеспечивает метаболизм клетки, терморегуляцию организмов. Кроме того, водная среда как уникальная по своим упругим свойствам структура позволяет всем определяющим жизнь молекулам реализовать свою пространственную организацию.

### **Занятие 3. Возникновение жизни на Земле. Человек как биосоциальное существо**

**Цель:** сформировать научное представление студентов о происхождении жизни на Земле, человеке как биосоциальном организме.

#### **Задачи:**

способствовать осмыслению учащимися научных теорий о происхождении жизни и человека;

совершенствовать умения работы с основной, справочной и дополнительной литературой; самостоятельно формулировать и актуализировать проблемы; определять цели деятельности, задачи и критерии их достижения.

#### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные результаты:* получение представления о гипотезах возникновения жизни, умение обосновывать концепцию абиогенеза, выявлять причинно-следственные связи эволюционных процессов, указывать границы применимости эволюционной концепции, описывать взаимоотношения человека и природы, обосновывать сущность человека как биосоциального существа.

*Метапредметные результаты:* совершенствование умения работать с различными источниками информации (текстом, схемами, рисунками, графиками), сравнивать и анализировать научные гипотезы.

*Личностные результаты:* формирование умения самостоятельно приобретать необходимые знания, формулировать выводы и нести ответственность за результат самостоятельной работы.

**Основное содержание:** возникновение жизни на Земле, условия жизни на Земле, определение жизни; от возникновения жизни до появления человека. Человек как биосоциальное существо и потребности человека.

**Ценностный аспект:** формирование ценностных представлений об уникальности жизни всех живых организмов, включая человека.

**Оборудование:** фотографии, видеофильмы о возникновении жизни на Земле, разнообразии живых организмов.

**Тип занятия:** изучение нового материала.

#### **Ход занятия**

##### **Вызов**

*Индивидуальная работа с последующим коллективным обсуждением.* Преподаватель предлагает учащимся, опираясь на ранее полученные знания и личный опыт, написать краткое сочинение о том, что такое жизнь. Далее учащиеся могут зачитать свои ответы.

##### **Осмысление**

*Индивидуальная работа.* Студенты самостоятельно знакомятся с текстом параграфа. В процессе чтения дают определение терминам, выделенным курсивом.

##### **Рефлексия**

1. *Коллективная работа.* Учащиеся уточняют определения терминов. Если нахождение определений терминов вызвало у них затруднение, преподаватель может предложить воспользоваться словарями, помощью однокурсников или сам оказать помощь.

2. *Индивидуальная работа с последующим коллективным обсуждением.* Преподаватель предлагает студентам вернуться к написанным на стадии вызова кратким сочинениям и ответить на вопрос, хотели бы они что-то добавить или изменить в них.

3. *Индивидуальная работа с последующим коллективным обсуждением.* Обучающиеся индивидуально проводят оценку работы на уроке и обсуждают результаты образовательной деятельности.

- 1) Я работал(а) хорошо, внимательно читал(а), думал(а), обсуждал(а).
- 2) Я был(а) недостаточно активен(на).
- 3) Для того, чтобы работать лучше, мне необходимо...

### **Домашнее задание (по выбору преподавателя)**

Ответить на вопросы и выполнить задания рубрики «Подумайте и ответьте». При выполнении заданий можно использовать текст учебника и справочную литературу.

1) С помощью справочной литературы выясните, какой вклад внес А. Эйнштейн в теорию о происхождении жизни.

2) Используя дополнительные источники, ознакомьтесь с теорией космического происхождения жизни. Какая из теорий происхождения жизни кажется вам наиболее достоверной и почему?

3) Напишите синквейн по приведенной ниже схеме на тему «Человек разумный».

### *Ответы*

1) В 1915—1916 гг. А. Эйнштейн опубликовал уравнения общей теории относительности. Согласно им Вселенная не является статичной, а расширяется с одновременным торможением. Единственное ведущее себя подобным образом физическое явление — это взрыв, которому ученые дали название «Большой взрыв» или «горячий Большой взрыв».

2) Жизнь могла быть занесена на Землю развитой инопланетной цивилизацией. Наиболее вероятно попадание живых организмов внеземного происхождения с метеоритами и космической пылью. Это предположение основывается на данных о высокой устойчивости некоторых организмов и их спор к радиации, глубокому вакууму, низким температурам и другим воздействиям. Также существует теория, согласно которой микроорганизмы были доставлены на Землю развитой инопланетной цивилизацией. В пользу этой теории приводятся такие аргументы, как универсальность генетического кода и значительная роль молибдена в некоторых ферментах. Молибден — очень редкий элемент для всей Солнечной системы, и, возможно, первоначальная цивилизация обитала возле звезды, обогащенной молибденом.

3) **Создание синквейна** — это прием творческой рефлексии, который используется, как правило, в конце урока. Синквейн состоит из пяти строк:

**Первая строка.** Тема синквейна.

**Вторая строка.** Два прилагательных, связанные с темой обсуждения.

**Третья строка.** Три глагола.

**Четвертая строка.** Предложение, состоящее из 4 — 5 слов и раскрывающее тему стихотворения.

**Пятая строка.** Одно слово, выраженное любой частью речи и отражающее заданную тему.

Пример синквейна на тему «Человек разумный»:

Человек разумный.  
Думающий, творящий.

Размышлять, помогать, созидать.  
Человек есть не что иное, как ряд его поступков.  
Творец.

*И. В. Гете*

#### **Занятие 4. Уровни организации жизни на Земле**

**Цель:** познакомить студентов с законами устойчивости и уровнями организации живых систем, законами Б. Коммонера.

**Задачи:**

сформировать знания учащихся об уровнях организации живых систем;  
развить умение творческого осмысления учебного материала и представления его в индивидуальном, переработанном виде;

создать условия для овладения навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельное осуществление поиска, анализа, систематизации и интерпретации информации различных видов и форм представления для выполнения задач профессиональной деятельности.

**Планируемые результаты обучения**

*Предметные результаты:* представление системных свойств организации живой материи, выявление уровневой организации и структуры живых систем, сопоставление свойств уровней; представление положений изучаемых экологией уровней в общей системе живого; анализ свойств организменного, популяционно-видового, биогеоценотического (экосистемного), биосферного уровней; описание их взаимосвязи; знание основных принципов устойчивости живой природы (цикличности, отрицательной обратной связи, биологического многообразия, множественного обеспечения); представление законов Б. Коммонера, умение приводить примеры, иллюстрирующие действие законов.

*Метапредметные результаты:* умения применять системный подход к окружающей среде (систематизировать объекты, сопоставлять их статус, транзитивность), самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности, самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность, продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности.

*Личностные результаты:* формирование бережного и ответственного отношения к объектам окружающей среды; восприятие природы как ценностного объекта охраны и защиты; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; опыт эколого-направленной деятельности.

**Основное содержание:** системный подход в науке, уровни организации живой природы, основные принципы устойчивости живой природы. Уровни биологической организации, изучаемые в экологии. Законы Б. Коммонера.

**Ценностный аспект:** формирование ценностных представлений о биологическом разнообразии — важном условии выживания человечества, закладывание основ экологического мышления и поведения.

**Оборудование:** фотографии, видеофильмы, аудиозаписи звуков представителей различных уровней организации живых систем.

**Тип занятия:** изучение нового материала.

**Ход занятия**

**Вызов**

*Индивидуальная работа с последующим коллективным обсуждением.* Преподаватель предлагает обсудить, почему важным условием выживания человечества на планете является поддержание биологического разнообразия; фиксирует высказывания учащихся на доске. В процессе коллективной работы сопоставляются различные точки зрения, определяются сходство и различия между ними.

### **Осмысление**

*Индивидуальная работа.* Учащиеся самостоятельно знакомятся с учебным материалом и представляют его в графическом виде (по выбору). Для этого могут быть использованы следующие графические организаторы: кластер, пирамида и лестница понятий.

Учитель знакомит обучающихся с примерами графических организаторов учебного материала, объясняет правила их построения. При работе с лестницей и пирамидой понятий основные понятия и их определения ранжируются в порядке возрастания сложности (от частных к более сложным). Выстроив «информационное поле», следует провести конкретизацию идей, фактов, образов, связанных с ключевыми словами.

### **Рефлексия**

1. *Коллективная работа.* Обучающиеся представляют свои конспекты и при их помощи воспроизводят материал параграфа, а также аргументируют выбор графического организатора.

2. *Коллективная работа.* Для развития умений применять полученные знания на практике учащимся можно предложить обсудить ответы на вопросы рубрики «Применяем знания на практике».

1) Неустойчивые сообщества в природе имеют тенденцию развиваться в устойчивые. Зачем тогда беспокоиться о восстановлении нарушенных человеком биоценозов и экосистем?

2) Известно, что множество видов вымерло в прошлые эпохи. Значит ли это, что видовой состав природы постепенно обеднялся?

#### *Ответы*

1) По влиянию на видовое разнообразие человеческая деятельность начинает превосходить все известные в прошлом геологические катастрофы. Поэтому очень важно не допустить такого снижения уровня биологического разнообразия, которое отразилось бы на устойчивости и природных, и антропогенных систем и перешло бы границы самовосстановительных возможностей природы.

2) В сложные периоды геологической истории многие виды вымирали, но экосистемы материков и океанов выдерживали эти катастрофы. Жизнь продолжалась. Появлялись новые виды и сменяли старые в общем круговороте веществ и потоке энергии.

#### *Дополнительный вопрос*

Для осмысления учебного материала учащимся может быть задан следующий вопрос: что общего можно найти между экосистемой и детской игрушкой типа «конструктор» или «строитель»?

#### *Ответ*

Взаимная дополнительность частей. Экосистема, как и конструктор, составлена из блоков, и даже без одного из них конструкция распадется и нарушится баланс. Если в экосистеме убрать один вид (растений или животных), она может со временем сильно измениться.

3. *Коллективная работа.* Обучающиеся совместно с педагогом обсуждают занятие на основе предложенных вопросов, а также оценивают роль графических организаторов в освоении учебного материала.

1) Интересный (узнал(а) много нового и интересного).

2) Полезный (познакомился(ась) с различными формами графического представления



материала, которые помогут мне в учебе).

3) При обобщении учебного материала использовал(а): пирамиду; лестницу понятий.

4) Какой из графических организаторов показался вам наиболее приемлемым для обобщения и систематизации учебного материала?

### **Домашнее задание**

Дать ответы на один или несколько вопросов рубрики «Подумайте и ответьте».

1) Какие экологические закономерности вы знаете?

2) Дайте определения следующим принципам: цикличность, отрицательная обратная связь, биологическое разнообразие.

3) Используя рис. 3 из учебника, запишите в тетрадь те уровни, которые изучает экология.

4) Назовите группу организмов, для которых клеточный и организменный уровни организации совпадают. Приведите примеры таких организмов.

5) Каким образом большое разнообразие видов способствует поддержанию устойчивости природы?

6) Использует ли человек в промышленности принцип цикличности, распространенный в природе?

7) Возникают ли отрицательные обратные связи при выращивании сельскохозяйственных растений? Можно ли их использовать для защиты урожая?

8) Размножение вредителей в еще большей степени после химической борьбы с ними называют «эффектом бумеранга». Как вы думаете, чем он вызван?

9) Ни в одной экосистеме никогда не бывает постоянного соотношения видов и всегда происходят разнообразные изменения. Почему же ряд экосистем мы называем стабильными? На чем основана их стабильность?

10) Сформулируйте законы Б. Коммонера. Приведите примеры.

### *Ответы*

3) Организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический (экосистемный), биосферный уровни.

4) Простейшие. Амеба, инфузория-туфелька.

5) За счет взаимной дополнителности видов при использовании среды (ярусная структура леса позволяет растениям более полно использовать солнечную энергию), за счет взаимозаменяемости видов (по сходным экологическим требованиям и функциям разные виды елей и пихты в темнохвойных таежных лесах заменяют друг друга в похожих сообществах), за счет регуляторных свойств (увеличение численности жертв вызывает увеличение численности хищников и паразитов), за счет надежности обеспечения функций (разложение целлюлозы могут осуществлять специализированные бактерии, разные виды плесневых и шляпочных грибов, мелкие почвенные клещи-сапрофаги, личинки насекомых, дождевые черви и другие животные, в кишечнике которых вырабатываются необходимые для этого ферменты).

6) Использует, например, стремясь создать малоотходное (цикличное) производство. Общим принципом создания безотходных производств является цикличность материальных потоков, важнейшие из которых — воздушный и водный. Для безотходного производства характерно многократное использование воды и газовых потоков, которое применяется в системах очистки. Важным является и то, что в системах очистки в ходе процесса очищения извлекаются ценные компоненты, что является немаловажным. Принцип цикличности материальных потоков предполагает использование водо-, газооборотных и других циклов. Уровень цикличности характеризует уровень безотходности производства. Эффективным направлением формирования циклов является комбинирование и кооперация производства для обеспечения повторного использования конечной продукции и пе-

реработки отходов.

7) В практике сельского хозяйства повышение урожайности часто связывают с количеством вносимых удобрений. Иногда удобрений вносят столько, что система гомеостаза выходит за верхний предел действия отрицательной обратной связи, вследствие чего в агрофитоценозе (агроценозе) начинаются необратимые изменения, приводящие к деградации возделываемых площадей. Так, увлечение удобрениями привело к эрозии и засолению многих хлопковых полей в Средней Азии. Несмотря на значительную упрощенность агроэкосистем, в них все же сохраняется множество биоценологических связей, в конечном счете влияющих на судьбу урожая. В трехзвенной цепи «культурное растение — вредитель — паразит» повышение чистой продукции растений может быть достигнуто как за счет подавления второго звена, так и за счет усиления третьего. Именно этот подход используется в разработке биологических методов борьбы с вредителями. Под биологической защитой растений принято понимать направленное применение живых организмов и вырабатываемых ими биологически активных веществ для снижения ущерба, наносимого культурным растениям вредителями и возбудителями заболеваний.

8) В борьбе человека с сорняками и вредителями культурных растений постоянно возникает экологический эффект бумеранга. В современном сельском хозяйстве в изобилии применяют разнообразные химические средства защиты растений — пестициды. Большинство пестицидов не обладают избирательным действием и подавляют не только те виды, против которых они применяются, но и их паразитов и хищников. Таким образом, нарушаются возникающие в агроценозах регуляторные связи. Хищники и паразиты, занимая более высокие уровни в цепях питания, чувствительнее к ядам, чем те виды, которыми они питаются. Оставшаяся часть вредителей, освобожденная от регуляторов, дает новую, еще более высокую вспышку численности. Кроме загрязнения среды и включения ядов в цепи питания, подавление численности вредителей химическими средствами часто вызывает так называемый эффект бумеранга: вслед за подавлением численности вредителя вскоре возникает новая, еще более мощная вспышка его численности. Обычно применение ядохимикатов тотального действия сильнее влияет на естественных врагов вредителя, чем на его собственные популяции. В результате следующие поколения полностью освобождаются из-под пресса паразитов и хищников, и происходит их массовое размножение. Таким образом, недоучет биоценологических механизмов регуляции численности на полях сельскохозяйственных культур также не в экономических интересах человека.

9) Видовое разнообразие — это основа устойчивости живой природы. Оно создает взаимодополняемость и взаимозаменяемость видов в биоценозах, обеспечивает регуляцию численности и самовосстановительные способности сообществ и экосистем. Под стабильностью экосистемы понимают ее способность сохранять свою структуру и функциональные свойства при воздействии на нее внешних факторов. Иногда понятия «устойчивость» и «стабильность» рассматриваются как синонимы, но тогда следует различать два вида устойчивости: резидентная устойчивость и упругая устойчивость. Природа обоих видов устойчивости состоит в наличии в экосистеме разного рода обратных связей. В основном это отрицательные обратные связи, которые направлены на стабилизацию параметров экосистемы, возвращая их значения к какой-то изначально заданной величине. Однако немаловажную роль играют и положительные обратные связи, усиливающие благоприятные для системы изменения, например в плане роста и выживаемости организмов. Деятельность положительных обратных связей обязательно должна быть ограничена соответствующими отрицательными обратными связями, иначе ничем не контролируемая экспансия жизни может привести экосистему к гибели.

Механизмы реализации обратных связей называются механизмами гомеостаза. Обычно они достаточно сложны.

Помимо отрицательной обратной связи, устойчивость экосистемы может быть обеспечена избыточностью компонентов. Например, если в системе имеется несколько автотрофов, каж-

дый из которых характеризуется своим температурным диапазоном функционирования, то скорость фотосинтеза сообщества в целом может оставаться неизменной несмотря на колебания температуры. То же самое можно сказать и про гетеротрофов. Поэтому видовое разнообразие способствует повышению устойчивости экосистем (закон Эшби).

### **Занятие 5. Организменный уровень жизни. Взаимодействие организма и среды**

**Цель:** сформировать представление студентов об организменном уровне жизни, о взаимодействии живых организмов, роли экологических факторов в их жизнедеятельности, пищевых цепях и пищевой сети, экологических пирамидах, закон конкурентного исключения Г. Ф. Гаузе.

#### **Задачи:**

способствовать овладению учащимися ключевыми экологическими понятиями; совершенствовать умения работать с основной и дополнительной информацией; эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде; овладеть навыками получения информации из источников разных типов для будущей профессиональной деятельности.

#### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные результаты:* умение классифицировать экологические факторы, приводить их примеры, описывать действие экологических факторов на организмы, определять организменный уровень живых систем, биотические взаимодействия организмов, умение формулировать законы действия экологических факторов, моделировать действие экологических факторов на организмы и популяции, выявлять роль антропогенных факторов, приводить примеры негативных последствий воздействия антропогенных факторов на организмы и биоту в целом, приводить примеры пищевых цепей и пищевых сетей, объяснять экологические пирамиды.

*Метапредметные результаты:* умение выявлять причинно-следственные связи экологических процессов, умение определять и аргументировать собственную позицию, связанную с ответственностью за состояние окружающей среды.

*Личностные результаты:* сформированность бережного отношения к организмам как уникальным объектам живого мира.

**Основное содержание:** общие законы действия экологических факторов на организмы, организмы как открытые системы, разнообразие живых организмов, типы взаимодействия организмов, экологические факторы, их классификация и особенности действия; экологическая ниша, пищевые цепи и пищевая сеть, экологические пирамиды.

**Ценностный аспект:** в процессе занятия формируются ценностные представления об уникальном живом организме, его индивидуальных свойствах и его роли в структуре живых систем.

**Оборудование:** дидактические карточки с изображением различных животных и растений, наглядный и гербарный материал.

**Тип занятия:** изучение нового материала.

**Ход занятия:**

#### **Вызов**

*Индивидуальная работа с последующим обсуждением в паре.* Преподаватель предлагает студентам, опираясь на имеющиеся знания, полученные в курсе биологии, дать определение следующим терминам: экосистема и популяция. В процессе обсуждения дополнить свои первоначальные определения сведениями, в правильности которых они уверены.

#### **Осмысление**

*Парная работа.* Для осмысления учебного материала предлагается прием «Чтение и суммирование в парах». По заданию преподавателя учащиеся знакомятся с определенной частью текста. Работая в паре, они договариваются между собой, кто из них будет работать с отрывком А, а кто — с отрывком Б, после чего пересказывают друг другу отрывки и записывают в рабочую таблицу их краткое содержание.

*Пример ответа*

Номер части текста	Краткое содержание
Часть 1. А	Первым уровнем организации жизни на Земле является организменный уровень. Любой живой организм приспосабливается к внешним условиям.
Часть 1. Б	Экологические факторы — это компоненты внешней среды, влияющие на организмы. Абиотические факторы: свет, температура, влажность, сила ветра или течения, концентрация или состав солей и др. Биотические факторы — это влияние на организмы представителей своего вида или других видов. Антропогенные факторы — это непосредственное воздействие человека на организмы.

### **Рефлексия**

1. *Коллективная работа.* Обучающиеся представляют содержание отрывков. Каждый учащийся пересказывает не тот отрывок, который он читал, а тот, который он слышал от партнера. Другие учащиеся суммируют информацию и заносят в рабочую таблицу.

2. *Индивидуальная или парная работа.* Для проверки усвоения материала параграфа преподаватель предлагает соединить подходящие по смыслу логические цепочки.

*Ответ*

Трофические отношения в сообществах	образуют сеть питания
Хищники тратят много сил, чтобы	овладеть жертвой
Собиратели тратят энергию	на поиск и сбор добычи
Паразиты используют хозяина	как место обитания
Конкурентный тип отношений возникает	за счет общего ресурса, когда его на всех не хватает
Мутуалистические связи —	взаимовыгодные отношения, когда совместное существование видов повышает выживаемость каждого из них в борьбе за существование
Нейтрализм:	представители разных видов живут в одном местообитании, но непосредственно не влияют друг на друга

3. *Коллективное обсуждение.* В качестве итоговой рефлексии обучающиеся совместно с преподавателем проводят оценку работы на занятии, а также обсуждают, каковы преимущества коллективной деятельности. При этом преподавателю следует подчеркнуть, что парная и коллективная работа помогла освоить большой объем учебного материала.

1) Наша пара справилась с работой:  
отлично (мы смогли самостоятельно пересказать материал);  
хорошо (помогали друг другу в работе);  
не очень хорошо (при пересказе отрывка требовалась помощь педагога).

2) Для того, чтобы улучшить работу, нам необходимо...

3) В следующий раз я продолжу работать в составе:  
той же пары;  
другой пары.

### **Домашнее задание**

По выбору преподавателя подготовить ответ на один или несколько вопросов либо выполнить задания рубрики «Применяем знания на практике».

1) От растений, возделываемых на полях, человек стремится получить максимально возможный объем продукции. Каждое сортовое растение пшеницы может дать до 300 семян, что означало бы урожай в 600 ц на 1 га. Однако на практике высоким считается урожай в 40—50 ц на 1 га. Каковы возможные причины того, что урожайность пшеницы не достигает максимума?

2) Одно растение василька голубого производит в среднем 1500 семян. Семена сохраняют всхожесть 10 лет. Определите запасы семян этого сорняка в почве после трех лет засорения им посевов на одном поле при средней численности 3 растения на 1 м<sup>2</sup>.

3) Сельскохозяйственная наука обладает большим объемом знаний об управлении размножаемостью культурных растений и сельскохозяйственных животных. Почему в таком случае во многих странах мира существует продовольственная проблема?

4) Многие быстро размножающиеся насекомые (тараканы, комнатные мухи, комары и др.) вредят человеку. Каково ваше мнение, можно ли использовать потенциал их размножения в хозяйственных целях? Если нет, то почему, а если да, то для каких целей?

5) На полях, занятых сельскохозяйственными культурами, часто происходят взрывы численности тех видов насекомых, которые не размножались в таком количестве в природе. Каково ваше мнение, почему это происходит?

### *Ответы*

1) На урожайность влияют такие факторы, как низкое плодородие почв, климат (засухи, заморозки), уничтожение посевов птицами и млекопитающими, поражение семян грибом и др. В комплексе они составляют причины, снижающие урожайность.

2) 13 500 семян составляет запас семян в почве за 3 года.

3) Причинами продовольственной проблемы могут быть чрезмерно быстрый прирост населения страны, не позволяющий соразмерно увеличивать объем продовольственных ресурсов, географические условия и размещение населения, низкая динамика производства продовольствия, нехватка ресурсов (технических, финансовых, земельных), сокращение пахотных земель, нехватка пресной воды, ограничение урожайности и др.

5) Большой объем пищевых ресурсов (в природе доминантные одновидовые сообщества встречаются редко). Растения в природе «защищаются» от фитофагов и поддерживают их численность. Культурные растения не умеют «защищаться». При обработке культурных растений ядохимикатами для борьбы с вредителями сельскохозяйственных растений погибают животные — консументы второго и третьего порядков. Они перестают регулировать численность насекомых, уничтожающих культурные растения.

## Занятие 6. Среды жизни

**Цель:** обобщить и расширить знания студентов о средах жизни и средообразующей деятельности организмов.

### **Задачи:**

сформировать знания учащихся об окружающей среде и лимитирующих факторах;

способствовать повышению мотивации учащихся к обучению на основе деятельностных подходов для решения задач образовательной и профессиональной деятельности;

создать условия для развития экологического мировоззрения, бережного отношения к природе;

сформировать умения определять цели деятельности, критерии их достижения; вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям.

### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные результаты:* умение формулировать понятия «среда жизни» и «средообразующая деятельность организмов», анализировать различия сред жизни, их экологические особенности, лимитирующие факторы, влияющие на организмы, приводить примеры населяющих различные среды жизни организмов.

*Метапредметные результаты:* умение работать с информацией, формулировать выводы и на их основе выявлять и решать проблемы.

*Личностные результаты:* формирование бережного отношения к природной среде.

**Основное содержание:** среды жизни, особенности действия экологических факторов в них, средообразующая функция организмов.

**Ценностный аспект:** формирование ценностных представлений об уникальном живом организме, образующем среду обитания для себя и других организмов, о хрупкости природной среды, подверженной действию различных факторов.

**Тип занятия:** изучение материала.

### **Ход занятия**

#### **Вызов**

*Индивидуальная работа с последующим групповым обсуждением.* Обучающиеся записывают вопросы из рубрики «Как работать с параграфом» в первую колонку таблицы, дают на них ответы и заносят их в колонку «Знаю».

1) Что такое окружающая среда и какие понятия связаны с термином «окружающая среда»?

2) Что такое природная среда?

3) Что такое лимитирующий фактор?

4) Какие лимитирующие факторы определяют жизнь организмов в водной, наземно-воздушной, почвенной, организменной средах обитания?

Вопрос	Знаю	Исправляю	Дополняю

#### **Осмысление**

*Групповая работа.* Обучающиеся знакомятся с содержанием параграфа. При этом в ко-

лонку таблицы «Дополняю» заносят новую информацию. В колонке «Исправляю» уточняют неверную информацию, которая попала в колонку «Знаю».

### **Рефлексия**

1. *Коллективная работа.* Для того чтобы выяснить, как учащиеся справились с заданием, преподаватель спрашивает, какую информацию они знали ранее, какая оказалась для них новой и попала в колонку «Дополняю», а также какие ошибки были допущены.

2. *Групповая работа.* Для проверки качества усвоения учебного материала каждой группе можно предложить дать ответ на один из вопросов или выполнить задание рубрики «Подумайте и ответьте».

3. *Индивидуальная работа с последующим коллективным обсуждением.* Учащиеся совместно с преподавателем проводят оценку работы группы в соответствии с предложенными критериями.

1) Наша группа справилась с работой:

хорошо;

удовлетворительно;

плохо (почему?).

2) Для того, чтобы улучшить работу, нашей группе необходимо:

продолжить работу вместе;

распределить обязанности;

выбрать координатора работы;

другое.

### **Домашнее задание**

Повторно прочитать текст параграфа и дополнить таблицу новой информацией.

## **Занятие 7. Популяционно-видовой уровень организации жизни. Популяция и ее основные характеристики**

**Цель:** сформировать знания о популяционно-видовом уровне организации жизни.

### **Задачи:**

расширить знания о популяции и ее основных характеристиках;

совершенствовать умение работать в команде;

содействовать формированию культуры общения при групповой работе;

осуществлять целенаправленный поиск и перенос способов действия в профессиональную среду;

переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности.

### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные результаты:* умение описывать популяционно-видовой уровень организации жизни и классифицировать экологические характеристики популяций, описывать взаимодействие популяций, приводить примеры, представлять законы В. Вольтерры.

*Метапредметные результаты:* умение работать в группе, высказывать и обсуждать аргументированные позиции по отношению к заявленной проблеме.

*Личностные результаты:* формирование бережного отношения к природной среде, культуры общения в коллективной, совместной работе учащихся, умение бережно и ответственно относиться к объектам окружающей среды, умение воспринимать природу как ценностный объект охраны и защиты.

**Основное содержание:** популяции, сообщества, основные экологические характеристики популяций, взаимодействие популяций.

**Ценностный аспект:** в процессе урока формируются ценностные представления о необходимости этического, бережного отношения к популяциям и видам как составной части живых систем.

**Тип занятия:** изучение нового материала.

**Ход занятия**

**Вызов**

*Индивидуальная работа с последующим обсуждением в паре.* Преподаватель предлагает учащимся дать определение термина «популяция», используя имеющиеся знания. После обсуждения определения с соседом по парте можно дополнить первоначальные определения новой информацией, в правильности которой учащиеся уверены. Студенты озвучивают первоначальную информацию, а преподаватель кратко фиксирует ответы на доске.

**Осмысление**

*Индивидуальная работа.* Обучающиеся знакомятся с содержанием параграфа и выполняют задания рубрики «Как работать с параграфом».

**Рефлексия**

1. *Групповая работа.* Для обобщения информации преподаватель предлагает учащимся использовать прием «Аквариум». Класс делится на две группы. Первая группа располагается в центре, вторая — вокруг первой группы. Участники сидят лицом друг к другу. На обсуждение выносятся тема «Популяционно-видовой уровень организации жизни». Участники первой группы в течение 5 мин по очереди озвучивают, что им известно о популяционно-видовом уровне организации жизни: количественные показатели популяции; демографические особенности; возрастная структура; пространственная структура.

Участники второй группы слушают и записывают, после чего озвучивают то, что услышали. Преподаватель отражает на доске тезисы ответов и уточняет, все ли верно записано, не упущена ли какая-либо информация. Далее участникам первой группы предлагается дополнить информацию или указать на допущенные ошибки, при этом преподавателю следует указать на ошибки, если они оказались незамеченными учащимися, и/или дополнить тезисы важной информацией, если она не прозвучала в процессе коллективного обсуждения.

2. *Групповая работа с последующим коллективным обсуждением.* Учащиеся оценивают работу на уроке и по желанию обсуждают результаты образовательной деятельности. Преподавателю следует спросить у обучающихся, возникли ли у них трудности при прослушивании и воспроизведении информации, что представляло для них особую сложность.

3. *Коллективная работа.* Для проверки знаний по теме преподаватель предлагает ответить на вопросы и выполнить задание рубрики «Подумайте и ответьте».

4. *Индивидуальная работа с последующим коллективным обсуждением.* Учащиеся оценивают работу группы, подчеркивая нужный ответ или дополняя ответ на вопрос.

1) Наша команда справилась с работой:  
отлично (мы смогли самостоятельно пересказать содержание параграфа);  
хорошо (помогали друг другу в работе);  
посредственно (что вызвало трудности?).

2) Для того чтобы улучшить работу, нам необходимо...

**Домашнее задание**

Дать ответы на вопросы рубрики «Применяем знания на практике».

1) У бука европейского в зависимости от условий произрастания состояние подростка длится от 2 до 30 лет, молодого неплодоносящего дерева — от 15 до 120 лет и плодоносящего — от 40 до 350 лет. Рассчитайте и сравните самый короткий и максимальный срок



ки прохождения деревом своего жизненного цикла.

2) Какие изменения в возрастной и половой структуре популяции серой крысы желательны с точки зрения человека, старающегося сократить ее численность?

3) У какой популяции растений больше шансов на выживание: у той, которая состоит из одних проростков, или у той, которая состоит из проростков, молодых и взрослых растений?

*Ответы*

1) Самый короткий — период подростка (28 лет), максимальный — период плодоношения (310 лет).

2) Желателен меньший процент молодых самцов в популяции серой крысы.

3) Если популяция растений представлена проростками, семенами и взрослыми растениями одновременно, то шанс выживания популяции наиболее высокий при изменении условий окружающей среды.

## **Занятие 8. Экосистемный уровень организации жизни. Социоэкосистемы**

**Цель:** сформировать представление студентов об экосистемном уровне организации жизни.

**Задачи:**

развить знания учащихся о естественных и искусственных экосистемах;

совершенствовать умение работать с различными источниками информации (текстом, схемами, рисунками, графиками) для выполнения задач учебной и профессиональной деятельности;

овладение навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельное осуществление поиска, анализа, систематизации и интерпретации информации различных видов и форм представления;

оценка качества своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям.

### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные результаты:* умение приводить примеры экологических систем, различать их особенности, классифицировать экологические системы, описывать факторы, влияющие на динамику экосистем, формирование представления о сукцессионных процессах.

*Метапредметные результаты:* умение работать с различными источниками информации и творчески перерабатывать информацию с использованием графических организаторов текста.

*Личностные результаты:* умение бережно и ответственно относиться к объектам окружающей среды и воспринимать природу как ценностный объект охраны и защиты.

**Основное содержание:** экологические системы, естественные и искусственные экосистемы, саморазвитие экосистем, сукцессии, биогеоценоз, социоэкосистемы и их особенности.

**Ценностный аспект:** формирование ценностных представлений о необходимости этического, бережного отношения к экологическим системам, об их хрупкости и неравномерности.

**Тип занятия:** обобщение и систематизация знаний.

**Ход занятия**

**Вызов**

*Индивидуальная работа.* Для работы с текстом параграфа предлагается интеллект-карта (ментальная карта). Преподаватель знакомит учащихся с принципами построения интеллект-карт как наглядно-графическим способом обобщения знаний. Каждая ментальная карта строится вокруг центрального объекта, около которого на ассоциативном или понятийном уровне выстраиваются линии различного порядка. В результате построения карты можно получить бесконечную цепь ассоциаций, исходящих от общего центра или сходящихся к нему.

Особенностью ментальных карт является возможность применения символов, рисунков, цвета. Использование интеллект-карт отличается от стандартного конспектирования (аннотирования), представляющего краткое изложение на бумаге чужих мыслей. Ментальные карты позволяют привлечь и развить в полной мере интеллектуальные способности каждого человека, одновременно привлечь к работе центры, лежащие в левом и правом полушарии. Каждая карта упорядочена, индивидуальна и рациональна. Она развивает способность анализировать понятия или явления, находить между ними взаимосвязь, помогает увидеть картину в целом.

#### **Правила составления интеллект-карты:**

1. Ключевое понятие помещается в центр листа.
2. От ключевого понятия отходят ветви первого порядка, на которых помещаются слова, сочетания, образы, факты, связанные с ключевым понятием или темой. Для обозначения каждого понятия используется не более трех слов.
3. От этих линий отходят линии второго порядка, на которых помещаются понятия, уточняющие первоначальные и т. д.
4. Линии изображаются изогнутыми, а не прямыми. Если существует связь между явлениями или понятиями, линии могут соединяться.
5. При составлении карты необходимо использовать меньше слов, но больше цветов, символов и рисунков.

В результате такой работы создается наглядная структура, графически отображающая работу мысли учащихся по теме обсуждения, что позволяет обобщить и систематизировать полученную информацию.

На стадии вызова учащиеся под руководством учителя знакомятся с правилами составления интеллект-карты. Затем, опираясь на имеющиеся знания, дают характеристику понятия «экосистема» при помощи интеллект-карты, используя заданные линии.

#### **Осмысление**

*Индивидуальная работа.* Далее учащимся предлагается ознакомиться с текстом параграфа, а также в процессе чтения дополнить или исправить карту.

#### **Рефлексия**

*Индивидуальная работа с последующим коллективным обсуждением.* Учащиеся знакомятся с информацией рубрики «Это может вас заинтересовать», оценивают занятие и обосновывают свою оценку:

1. Интересное.
2. Полезное.
3. Сложное.

Преподаватель задает вопрос, помогла ли интеллект-карта обобщить и систематизировать учебный материал.

#### **Домашнее задание**

Прочитать текст параграфа и письменно ответить на один или два вопроса рубрики

«Подумайте и ответьте».

## **Занятие 9. Биосферный уровень организации жизни. Биосфера как основа взаимоотношений общества и природы в истории цивилизации**

**Цель:** сформировать представление студентов о биосферном уровне организации жизни.

### **Задачи:**

развить знания учащихся о круговоротах веществ в природе;  
совершенствовать умение работать с различными источниками информации (текстом, схемами, рисунками);  
внесение корректив в деятельность, оценка соответствия результатов целям, оценка рисков последствий деятельности; постановка и формулировка собственных задач в образовательной деятельности и для выполнения задач профессиональной деятельности.

### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные результаты:* умение описывать биосферу как глобальную экосистему, представление об основных особенностях ее организации, умение описывать структуру биосферы, формирование восприятия природы как ценностного объекта охраны и защиты; характеризовать современное состояние биосферы как материальной основы существования человека (структура и свойства биосферы, закономерности взаимоотношения человека с природной средой).

*Метапредметные результаты:* умение работать с различными источниками информации, применять организаторы текста для преобразования и осмысления информации.

*Личностные результаты:* умение бережно и ответственно относиться к объектам окружающей среды, формирование восприятия природы как ценностного объекта охраны и защиты.

**Основное содержание:** понятие биосферы, роль живого в преобразовании оболочек планеты, круговорот веществ в биосфере, ноосфера.

**Ценностный аспект:** формирование ценностных представлений о необходимости этического, бережного отношения к живому миру, восприятия природы как ценностного объекта охраны и защиты, понимания зависимости человечества от состояния окружающей среды на глобальном уровне.

**Оборудование:** настенные плакаты схем круговоротов азота, фосфора и углерода в природе.

**Тип занятия:** изучение нового материала.

### **Ход занятия**

Урок основан на выявлении ранее известной студентам информации по теме урока, изучении текста параграфа и подготовке ответов на вопросы учителя по основным положениям текста, а также рефлексии — самооценке работы на занятии.

### **Вызов**

*Индивидуальная работа.* Для выявления первоначальной осведомленности по теме «Биосфера» преподаватель предлагает учащимся записать в колонку «Знаю» то, что им известно о биосфере.

*Пример ответа*

Знаю	Хочу узнать	Узнал
<p>Это «живая оболочка» Земли.  В чем заключается учение В. И. Вернадского о биосфере.  Что такое косное вещество.  Определение биокосного вещества.  Что представляет собой живое вещество.  Что представляет собой ноосфера.  Что такое биохимический цикл.  Круговорот азота в природе.  Круговорот углерода в природе</p>	<p>Кто и когда ввел этот термин в науку</p>	<p>В биосфере происходит круговорот биогенных элементов</p>

### **Осмысление**

*Индивидуальная работа.* Учащиеся самостоятельно знакомятся с текстом параграфа. В процессе чтения заполняют вторую и третью колонки таблицы.

### **Рефлексия**

1. *Коллективная работа.* Преподаватель выясняет, какая информация была известна ранее обучающимся, какая оказалась новой и о чем им хотелось бы узнать дополнительно.

2. *Коллективная работа.* Для проверки качества усвоения учебного материала педагог предлагает учащимся устно дать ответы на вопросы рубрики «Подумайте и ответьте» и провести оценку работы на уроке. Далее учитель предлагает провести характеристику углерода и азота в природе (на основе рис. 21, 22).

### *Пример ответа*

В основе круговорота углерода лежит углекислый газ ( $\text{CO}_2$ ). В природе  $\text{CO}_2$  входит в состав атмосферы, а также находится в растворенном виде в водной среде. Включение углерода в состав органического вещества происходит в процессе фотосинтеза, в результате которого на основе углекислого газа и воды образуются сахара. Другие процессы биосинтеза преобразуют их в более сложные органические вещества. Эти соединения формируют ткани фотосинтезирующих организмов и служат источником органических веществ для животных. В процессе дыхания все организмы окисляют сложные органические вещества до  $\text{CO}_2$ , который выводится во внешнюю среду, где может вновь вовлекаться в процесс фотосинтеза. Углеродсодержащие органические соединения тканей живых организмов после их смерти подвергаются биологическому разрушению организмами-редуцентами, в результате чего углерод в виде угольной кислоты ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) вновь поступает в круговорот.

Главный источник азота органических соединений — газообразный азот  $\text{N}_2$  в составе атмосферы. Фиксация азота частично происходит в атмосфере, где при грозовых разрядах образуется оксид азота (II), который окисляется до оксида азота(IV) с последующим образованием азотной кислоты и нитратов, выпадающих на поверхность Земли с атмосферными осадками. Наиболее важной формой фиксации азота является фиксация в процессе жизнедеятельности сравнительно немногих видов организмов-азотфиксаторов. Отмирая, они обогащают среду органическим азотом, который быстро минерализуется. Большинство растений получают азот из почвы в виде нитратов. Поступающие в растительную клетку нитраты восстанавливаются до нитритов, а затем до аммиака, после чего азот включается в состав аминокислот, составляющих белки. Животные получают азот

по пищевым цепям прямо или опосредованно от растений. Возвращение азота в атмосферу происходит в результате деятельности бактерий, осуществляющих в анаэробной среде процесс, восстанавливающий нитраты до свободного азота.

3. *Индивидуальная работа с последующим коллективным обсуждением.* Учащиеся оценивают свою работу и по желанию комментируют свои ответы.

1) Я внимательно:

читал(а);

слушал(а);

заполнял(а) таблицу;

отвечал(а) на вопросы.

2) При работе я был(а) недостаточно активен(на) (почему?).

3) На уроке я испытывал(а) трудности (в чем?).

### **Домашнее задание**

Подготовить краткую презентацию в соответствии с ответами во второй колонке рабочей таблицы (о чем хотелось бы узнать больше).

## **Занятие 10. Читательская конференция «Основные законы устойчивости живой природы»**

**Цель:** обобщить и систематизировать знания и полученные умения в рамках изучения первого раздела учебника.

### **Задачи:**

повысить мотивацию изучения экологии;

продемонстрировать учащимся на примере научно-популярной литературы по экологии важность экологических знаний;

составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждения и результатов совместной работы;

совершенствовать коммуникативные качества, навыки командной работы для решения задач повседневной и профессиональной деятельности.

### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные результаты:* знание основных законов устойчивости живой природы, целостное представление о взаимосвязи факторов, определяющих устойчивость природы.

*Метапредметные результаты:* умение работать с информацией, формулировать выводы и на их основе выявлять и решать проблемы, развитие коммуникативных качеств и навыков командной работы.

*Личностные результаты:* умение бережно и ответственно относиться к объектам окружающей среды, воспринимать природу как ценностный объект охраны и защиты.

**Основное содержание:** основные законы устойчивости природы, условия устойчивого существования жизни на Земле.

**Ценностный аспект:** формирование ценностных представлений о том, что равновесие и устойчивость живой природы сильно зависят от направленности и источника действующих внешних факторов, что делает природные системы уязвимыми.

**Оборудование:** экологическая научно-популярная и справочная литература.

**Тип занятия:** контроль, оценка и коррекция знаний.

### **Ход занятия**

Перед проведением конференции преподавателю следует определиться с выбором книги для чтения. Для этого можно воспользоваться любой научно-популярной литературой, в которой отражена информация о законах устойчивой живой природы, законах поддер-

жания биологического разнообразия (видовое разнообразие, заменяемость видов в биоценозах, обеспечение регуляции численности и поддержание устойчивости экосистем), саморегуляции, цикличности природных процессов. Рекомендуется использовать:

- 1) Ю. Одум, «Экология»;
- 2) Дж. Миллер, «Основы экологии»;
- 3) Н.М. Чернова, А.М. Былова, «Общая экология»;
- 4) Н.Н. Марфенин «Экология», «Устойчивое развитие человечества».

### **Вызов**

1. *Индивидуальная работа.* Учащиеся при помощи преподавателя выбирают отдельный параграф или часть книги для домашнего чтения. При этом не обязательно, чтобы весь выбранный материал был заранее прочитан.

2. *Коллективная работа.* Студенты делятся на группы (по 5—7 человек).

### **Осмысление**

*Индивидуальная работа.* Учащиеся читают выбранные части книги.

### **Рефлексия**

1. *Групповая работа.* Каждый участник группы представляет свой параграф или раздел, при этом озвучивает фамилию автора книги, название книги и ее параграфа или раздела, а также кратко излагает содержание своего отрывка. Все другие участники группы заносят информацию в журнал чтения.

### *Пример оформления*

<b>Название книги</b>	<b>Автор</b>	<b>Название раздела/ параграфа</b>	<b>О чем говорится в разделе/ параграфе</b>	<b>Примечание (буду читать или нет)</b>
«Экология», том 1	Ю. Одум	Глава «Экосистема»	Концепции, структура экосистемы, примеры экосистем, биологическая регуляция экосистем, классификация экосистем	Буду читать, так как приводятся интересные примеры и объяснения

2. *Групповая работа.* В процессе коллективного обсуждения выбирается одна книга (или один раздел/параграф), которая представляется классу.

3. *Коллективная работа.* Каждая группа представляет выбранную информацию. В процессе представления участники других групп заполняют журнал чтения.

4. *Коллективная работа.* В процессе коллективной работы преподаватель определяет: кто наиболее логично изложил содержание; кто проиллюстрировал содержание интересными примерами; чья информация является наиболее важной для запоминания.

5. *Коллективная работа.* По окончании конференции проводится оценка всей конференции, а также индивидуальной деятельности.

- 1) Я принимал(а) участие в обсуждении, задавал(а) вопросы и отвечал(а) на них.
- 2) Я просто слушал(а) обсуждение.
- 3) Мне кажется, что к моему мнению прислушивались.
- 4) Мои выступления я оцениваю как...

5) В следующий раз я:  
возьму другую роль;  
повторю эту роль;  
буду работать лучше;  
прочту больше книг;  
другое.

## Раздел 2. Основы природопользования и устойчивое развитие

### Занятие 11. Экологические кризисы в истории цивилизации

**Цель:** сформировать представление студентов об экологическом кризисе, о его значении в контексте устойчивого развития цивилизации.

**Задачи:**

ознакомить учащихся с основными экологическими кризисами в истории человечества, дать представление о тесной взаимосвязи общества и природы; способствовать развитию устной и письменной речи, творческих способностей учащихся; развить навыки самостоятельной работы с литературой, способность синтезировать и анализировать информацию в образовательной деятельности, в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности.

**Планируемые результаты обучения**

*Предметные результаты:* умение формулировать понятия экологического кризиса и катастрофы, приводить примеры из истории человечества, выявлять предпосылки современного экологического кризиса; взаимоотношения человека с природной средой), осознавать принципы и формы рационального природопользования и устойчивого развития; представлять понятие экологической этики, описывать факторы ее формирования.

*Метапредметные результаты:* умение применять системный подход к окружающей среде, выявлять причинно-следственные связи различных процессов, использовать коммуникативные навыки при разработке стратегии решения экологических проблем, работать в команде, аргументировать и представлять свою позицию.

*Личностные результаты:* формирование ответственного отношения к объектам окружающей среды, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

**Основное содержание:** экологические кризисы в развитии цивилизации, глобальные антропогенные кризисы, экологический кризис и его характеристики, понятие экологической проблемы, кризиса, катастрофы, экологическая этика и культура.

**Ценностный аспект:** в процессе занятия формируются ценностные представления о новых правилах жизни, важных для каждого из нас и для всего человечества (экологический кризис был порожден несоответствием устаревшего стиля жизни как новым научно-техническим возможностям человечества, так и ограниченным возможностям саморегуляции стабильности биосферы, не только ростом потребления, но и стратегическими ошибками экономического развития), закладываются основы экологического мышления и поведения.

**Оборудование:** фотографии, видеофильмы, презентации об экологических кризисах и катастрофах, путях их предотвращения, ксерокопии стихотворения М. Ю. Лермонтова «Три пальмы».

**Тип занятия:** изучение нового материала.

**Ход занятия**

**Вызов**

1. *Индивидуальная работа.* Опираясь на ранее полученные знания и собственный опыт, обучающиеся дают ответ на вопросы рубрики «Это вы знаете», находят сходство и различия точек зрения, приводят примеры экологических кризисов и катастроф.

2. *Парная работа.* Учащиеся в паре обсуждают свои определения и дополняют их той информацией, в правильности которой они уверены. Всю известную им информацию они заносят в колонку «Знаю» таблицы.

**Осмысление**

1. *Индивидуальная работа.* Учащиеся самостоятельно знакомятся с содержанием параграфа и в процессе чтения записывают новую информацию в колонку «Дополняю» рабочей таблицы. Ошибки исправляются в колонке «Исправляю».

Вопрос	Знаю	Дополняю	Исправляю
Что такое экологический кризис?		Нарушение естественных природных процессов в биосфере, в результате чего происходят негативные изменения в окружающей среде, представляющие угрозу для здоровья людей и их благополучия. Различают кризисы разных масштабов: локальные (местные), региональные, глобальные. Наиболее опасны кризисы, охватывающие огромные территории земного шара, — глобальные	
Что представляет собой глобальный экологический кризис?		Это экологическое неблагополучие, характеризующееся постоянными отрицательными воздействиями цивилизации на природу в масштабе всей Земли	
Чем отличается экологический кризис от катастрофы?		Различие между экологическим кризисом и экологической катастрофой состоит в том, что кризис — это обратимое явление, в котором система может вернуться в исходное состояние, а катастрофа — явление необратимое	



Вопрос	Знаю	Дополняю	Исправляю
Каковы последствия научно-технической революции?			
Каковы причины глобального экологического кризиса?			

2. *Коллективная работа.* В процессе коллективного обсуждения преподаватель выясняет, какая информация оказалась верной, где и почему были допущены ошибки, что учащиеся узнали нового.

3. *Коллективная работа.* Для проверки качества усвоения учебного материала педагог предлагает выполнить задание 3 и ответить на вопрос 4 рубрики «Подумайте и ответьте».

3) Назовите экологические кризисы в истории развития цивилизации.

4) Какова роль экологических кризисов в развитии человеческой цивилизации?

*Ответы*

3) Экологические кризисы в прошлом случались не раз. Ученые считают, что первым из них был кризис собирательства и примитивного промысла, который произошел еще в конце раннего палеолита. Второй кризис был связан с оскудением охотничьих ресурсов во времена последнего ледникового периода и начала голоцена, когда стали исчезать крупные позвоночные животные. Третий кризис был вызван засолением почв и деградацией поливного земледелия 3—4 тыс. лет назад, после неолитической революции и появления земледелия и скотоводства. Четвертый кризис, называемый кризисом продуцентов, связывают с началом массового сведения лесов. Современный экологический кризис характеризуется опасным загрязнением биосферы, приближением к максимальному использованию энергии на поверхности Земли и резким нарушением экологического равновесия. Под экологическим равновесием понимается баланс естественных или измененных человеком средообразующих компонентов и природных процессов, приводящий к длительному существованию данной экосистемы. Увеличивающееся антропогенное глобальное загрязнение биосферы вредными веществами приводит к тому, что редуценты не успевают очищать биосферу от этих веществ. Следовательно, этот кризис называется кризисом редуцентов.

4) Экологические кризисы, как правило, имели в истории человечества благополучное разрешение. Например, 35—50 тыс. лет назад началось истощение запасов съедобных растений и истребление небольших животных. Это привело к тому, что многие племена стали вести кочевой образ жизни и перемещались с одной территории на другую, когда исчерпывались пищевые ресурсы. Использование огня и изобретение оружия привели к массовому уничтожению (перепромыслу) крупных млекопитающих (шерстистый носорог, большерогий олень, пещерный медведь, мамонт), что послужило причиной экологического кризиса. Этот кризис заставил человека перейти от присваивающего типа хозяйствования (охота и собирательство) к производящему (скотоводство и земледелие).

4. *Индивидуальная работа.* В качестве итоговой рефлексии учащиеся совместно с педагогом оценивают работу на уроке, а также выясняют, совпала ли оценка преподавателя

с их собственной оценкой своей деятельности.

1) Я справился(ась) с работой хорошо:  
внимательно читал(а);  
думал(а), обсуждал(а), заполнял(а) таблицу.

2) Я был(а) недостаточно активен(на) (почему?).

3) Что вызвало трудности?

### **Домашнее задание**

1. Прочитать стихотворение М. Ю. Лермонтова «Три пальмы». Определить, какие экологические проблемы затронуты в стихотворении.

### **Три пальмы** (Восточное сказание)

В песчаных степях аравийской земли  
Три гордые пальмы высоко росли.  
Родник между ними из почвы бесплодной,  
Журча, пробивался волною холодной,  
Хранимый, под сенью зеленых листов,  
От знойных лучей и летучих песков.

<...>

И стали три пальмы на бога роптать:  
«На то ль мы родились, чтоб здесь увядать?  
Без пользы в пустыне росли и цвели мы,  
Колеблемы вихрем и зноем палимы,  
Ничей благосклонный не радуя взор?..  
Не прав твой, о небо, святой приговор!»

<...>

Вот к пальмам подходит, шумя, караван:  
В тени их веселый раскинулся стан.  
Кувшины звуча налилися водою,  
И, гордо кивая махровой главою,  
Приветствуют пальмы нежданных гостей,  
И щедро поит их студень ручей.

Но только что сумрак на землю упал,  
По корням упругим топор застучал,  
И пали без жизни питомцы столетий!  
Одежду их сорвали малые дети,  
Изрублены были тела их потом,  
И медленно жгли их до утра огнем.

Когда же на запад умчался туман,  
Урочный свой путь совершал караван;  
И следом печальным на почве бесплодной  
Виднелся лишь пепел седой и холодный;  
И солнце остатки сухие дожгло,  
А ветром их в степи потом разнесло.

<...>

*Пример ответа*

В стихотворении «Три пальмы» М. Ю. Лермонтов затрагивает проблему взаимоотношений человека и природы. Поэт отмечает, что люди жестоки по своей натуре и редко ценят то, что дарит им окружающий мир. Более того, они склонны уничтожить эту хрупкую планету во имя собственной выгоды либо сиюминутной прихоти, не думая о том, что природа, не наделенная способностью защищаться, все же умеет мстить своим обидчикам.

2. Какие народы сохраняют охотничье-собирательское хозяйство в настоящее время? Какие при этом соблюдаются правила по отношению к природе?

*Ответ*

Во всех природных зонах немало народов сохраняют охотничье- собирательское хозяйство (индейцы Амазонии, аэты на Филиппинах, группы аборигенов Австралии и др.). Целый ряд народов, вынужденных в свое время оставить этот вид хозяйства, сейчас стремятся вернуться к нему и восстановить традиционный образ жизни. Например, в России это народы Севера, Сибири и Дальнего Востока, а в Канаде — индейцы и эскимосы.

Собирательство, как и охота, ведется в соответствии со строгими правилами бережного отношения к природе: нельзя срывать незрелые плоды, следует оставлять часть плодов на семена, запрещается одновременно собирать плоды со всех деревьев и кустарников, забирать весь мед у пчел, разорять дупла, выгонять рои.

## **Занятие 12. Антропогенное воздействие на биосферу**

**Цель:** активизировать представления студентов о влиянии человека на биосферу.

**Задачи:**

совершенствовать навыки работы с различными источниками информации; самостоятельно формулировать и актуализировать проблемы, проводить всесторонний анализ; определять цели деятельности, задачи и критерии их достижения;

развить коммуникативные качества учащихся, культуру общения, самостоятельность мышления, умение вести дискуссию;

описывать виды, принципы и формы рационального природопользования и устойчивого развития, способы минимизации отходов в повседневной и профессиональной деятельности; прогнозировать последствия загрязнения;

способствовать формированию экологического мировоззрения, бережного отношения к природе.

**Планируемые результаты обучения**

*Предметные результаты:* умение классифицировать и описывать ресурсы жизнедеятельности человечества, формы антропогенного влияния на биосферу, способность различать открытые и закрытые системы, находить пути решения социально-экологических проблем; характеризовать современное состояние биосферы как материальную основу существования человека.

*Метапредметные результаты:* умение систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых текстах и графических формах, совершенствование коммуникативных навыков и опыта сотрудничества в группе, коллективе, развитие навыков предотвращения конфликтных ситуаций в образовательной и профессиональной деятельности.

*Личностные результаты:* формирование понимания и ответственного отношения к сохранению биосферы, необходимости экологизации производства, нового природосберегающего типа экономического развития, фокусирование внимания на переориентации ценностей общества потребления на ценности культурного, интеллектуального, духовного общества.

**Основное содержание:** человечество как часть биосферы, ресурсы жизнедеятельности человека, предупреждение негативных экологических последствий деятельности человека,

возможность необратимых изменений физических и химических характеристик Земли.

**Ценностный аспект:** формирование ценностных представлений о необходимости изменения сознания каждого человека и человечества в целом.

**Оборудование:** фотографии, видеофильмы, презентации, иллюстрирующие влияние человека на биосферу.

**Тип занятия:** обобщение и систематизация знаний.

**Ход занятия**

**Вызов**

1. *Индивидуальная работа.* Преподаватель дает задание в течение 5 мин написать краткое эссе на тему «Человек — высшее проявление эволюции на Земле». Если время на уроке ограничено, можно выполнить задание устно.

2. *Парная работа.* Обучающиеся обсуждают свои эссе и определяют сходство и различия точек зрения в классе.

3. *Коллективная работа.* По желанию учащихся или по выбору учителя некоторые сочинения могут быть зачитаны вслух.

**Осмысление**

*Индивидуальная работа.* Для осмысления содержания параграфа использована дискуссия в форме диалога «Оставьте последнее слово за мной». Студенты читают текст, в процессе чтения выбирают цитаты, над которыми им хотелось бы поразмышлять.

**Рефлексия**

1. *Индивидуальная работа.* Выбранную цитату учащиеся заносят в первую колонку рабочей таблицы, во вторую — собственные размышления по поводу нее.

Цитата	Мои комментарии	Комментарии других

2. *Коллективная работа.* Прежде чем перейти к дискуссии, преподавателю необходимо ознакомить учащихся с правилами ее ведения. При наличии времени можно предложить выработать собственные правила. Если это невозможно, следует ознакомить их с правилами, приведенными в учебнике. После этого каждый учащийся («автор» цитаты) зачитывает свою цитату, указывает страницу и абзац учебника, в котором он нашел данную цитату.

3. *Коллективная работа.* Все другие обучающиеся высказывают свое мнение по поводу цитаты. «Автор» цитаты записывает мнение других студентов в третью колонку таблицы. Затем он подводит итог, отмечает, с какими мыслями он согласен, а с какими — нет, после чего высказывает собственное мнение, которое в дальнейшем уже не обсуждается. Дискуссия продолжается до тех пор, пока все цитаты не будут разобраны.

4. *Коллективная работа.* После проведения дискуссии необходимо вернуться к первой стадии занятия и коллективно обсудить проблему и высказать по ней свое окончательное мнение: почему человек, являясь высшим проявлением эволюции, разрушает природу и реально угрожает существованию самой биосферы?

5. *Индивидуальная работа с последующим коллективным обсуждением.* Обучающиеся совместно с преподавателем оценивают дискуссию.

Дискуссия была:

- 1) Полезная (узнал(а) много нового, постараюсь узнать еще больше).
- 2) Интересная (много думал(а), слушал(а), говорил(а)).

- 3) Живая (все участвовали в обсуждении).
- 4) Скучная (почему?).
- 5) Трудная (что показалось наиболее трудным?).

### **Домашнее задание**

Письменно ответить на вопрос рубрики «Подумайте и ответьте»: может ли человек существовать на планете, не разрушая среду своего обитания, не угрожая существованию самой биосферы? Ответ обоснуйте.

#### *Ответ*

Возможны разнообразные точки зрения и ответы. Следует подчеркнуть, что переход к ноосферной цивилизации предполагает сохранение биосферы, экологизацию производства, новый природосберегающий тип экономического развития, переориентацию ценностей общества потребления на ценности культурного, интеллектуального, духовного общества. При переходе к устойчивому развитию должен реализоваться принцип коэволюции природы и общества, т. е. их взаимная адаптация и соразвитие.

Теорию коэволюции Н. Н. Моисеева можно рассматривать как развитие идей В. И. Вернадского, К. Э. Циолковского и Т. де Шардена о ноосфере. Ноосферное развитие предполагает более глубокие изменения общества, чем концепция устойчивого развития.

Стратегия устойчивого развития с социально-экономической точки зрения предусматривает полное и всестороннее интенсивное развитие, ориентацию на неопределенно долгое поступательное развитие с минимальным изъятием невозобновимых и условно возобновимых природных ресурсов, с постепенным снижением антропогенного пресса на природу. Чтобы осуществить переход на эту стратегию, необходимо в среднесрочной перспективе произвести структурные перестройки в ресурсопользовании, изменить приоритеты не только традиционных ресурсов, но и таких комплексных и малоизученных, как климатические, атмосферные, рекреационные, а в долгосрочной перспективе — информационные, космические и т. д.

Можно также предложить учащимся ответить на дополнительные вопросы.

1. Какие существуют концепции цивилизационного развития без сохранения биосферы? Как вы считаете, возможно ли развитие цивилизации без сохранения биосферы?

#### *Ответ*

Известны две полярные концепции человечества без биосферы. Наиболее ранняя из них была предложена К. Э. Циолковским (1857—1935). Он впервые выдвинул идею непрерывного развития — бессмертия человеческого рода, которое может быть достигнуто лишь благодаря широкому освоению космоса, поскольку Земля подвержена разного рода катастрофам, которые случались в ходе эволюции биосферы. К. Э. Циолковский верил, что прогресс человечества вечен и нет конца жизни и разуму. Он рассматривал разум не только как планетарный, но и как космический фактор эволюции. Тем самым он предвосхитил идею универсального (глобального) эволюционизма, которая стала развиваться лишь в 60-е гг. XX столетия.

Вторая точка зрения на возможность существования человечества не в космосе высказывалась рядом авторов, которые полагают, что человечество уже вышло за пределы, когда еще можно остановить разрушение биосферы. В этом случае, хотим мы сейчас или не хотим, нашим потомкам придется жить в так называемом бесприродном техническом мире, где все системы обеспечения жизнедеятельности людей окажутся искусственными. Оценки перспектив этого варианта, который нашел свое наибольшее отражение в научно-фантастической литературе и кинофильмах, показывают, что оставшиеся без биосферы люди не выживут.

2. Назовите центры биотической стабилизации окружающей среды в Северном и Южном полушариях планеты. Почему важно обеспечить охрану данных территорий от любых

видов хозяйственной деятельности? Какова роль России как экологического донора планеты в третьем тысячелетии?

*Ответ*

Обширная территория России с естественными сообществами выполняет необходимую функцию стабилизации биосферы в мировом масштабе. Значительную часть российских земель, еще не затронутых активной хозяйственной деятельностью, занимают арктические районы (11 млн км) и высокогорья с крайне некомфортными условиями для жизни. Почти половина территории России представляет исключительную ценность для перехода к устойчивому развитию не только для россиян, но и для всего мирового сообщества.

Другим центром стабилизации окружающей среды на суше в Северном полушарии является Североамериканский регион (в основном Канада и Аляска). В Южном полушарии также имеются два центра стабилизации среды — южноамериканский центр (в основном Амазония) и Австралийский центр. Сохранившиеся естественные экосистемы на остальной территории суши представляют в основном участки с площадями от 0,1 млн до 1 млн км, тогда как упомянутые центры стабилизации соответственно занимают 11 млн км, 9 млн 222 тыс. км, 10 млн км и 4 млн км.

Самым мощным центром биотической стабилизации является Мировой океан, где естественные экосистемы пока сохранились гораздо лучше, чем на суше. Вот почему следует задуматься над мнением ряда ученых, утверждающих необходимость сохранения природы Мирового океана.

В России естественная биота является уникальным ресурсом, который дает в среднем 20 т/га органических веществ в год, причем основная масса биологической продукции приходится на леса, составляющие более 20% лесов планеты. На российской территории производится 230 т продукции фотосинтеза на человека в год.

По обеспеченности земельными ресурсами на одного жителя наша страна занимает третье место (после Австралии и Канады). В России на каждого жителя приходится 11,5 га пространства земли, это почти в 4 раза больше, чем в среднем в мире.

В России сосредоточено 22% лесных ресурсов мира, причем доля лесов по территории страны составляет около 60%, а сельскохозяйственных угодий — немногим более 13%. На одного россиянина приходится 1,5 га сельхозугодий, на которых естественные экосистемы заменены искусственными агроценозами.

Россия на первом месте в мире по площади особо охраняемых природных территорий — свыше 13 тысяч объектов федерального, регионального и местного значения, общей площадью более 255,6 млн га (13,52 % от площади страны), в том числе 21,2 млн га морской акватории (3,03 % от площади территориальных вод и исключительной экономической зоны РФ). ООПТ занимают 13,9% площади страны, практически площадь Аргентины. По состоянию на январь 2023 г. в России функционирует 107 заповедников, 66 национальных парка и 63 федеральных заказников.

### **Занятие 13. Глобальные проблемы человечества**

**Цель:** сформировать представление студентов об основных проблемах третьего тысячелетия.

**Задачи:**

способствовать осмыслению обучающимися причин возникновения экологических проблем;

развить критическое мышление, способствовать осмыслению и систематизации информации в образовательной и профессиональной деятельности;

содействовать формированию экологического мировоззрения, бережного отношения к природе.

### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные результаты:* умение сопоставлять тенденции глобального экономического и социального развития с потреблением природных ресурсов, приводить примеры социальных и экологических кризисов из истории цивилизации, оперировать понятиями биосферной емкости, коэволюции.

*Метапредметные результаты:* умение формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности, способность сравнивать разные точки зрения, а также аргументировать и отстаивать свою позицию.

*Личностные результаты:* формирование ответственного отношения к объектам окружающей среды, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, зависимости человечества от состояния окружающей среды на глобальном уровне.

**Основное содержание:** взаимосвязь экономических, социальных и экологических факторов в третьем тысячелетии, проблемы народонаселения, признание существующих пределов экологической емкости биосферы, самоограничение потребления природных ресурсов.

**Оборудование:** фотографии, видеофильмы, презентации об особенностях третьего тысячелетия, распечатка цитат древних народов о потреблении природных ресурсов.

**Тип занятия:** изучение нового материала.

### **Ход занятия**

#### **Вызов**

*Индивидуальная работа с последующим коллективным обсуждением.* Студентам предлагается охарактеризовать особенности XXI в., записать в тетрадь и добавить новую информацию в процессе коллективного обсуждения.

#### **Осмысление**

*Индивидуальная работа.* Преподаватель предлагает учащимся последовательно ознакомиться с каждой частью текста, озаглавить части и записать в тетрадь информацию, относящуюся к основным проблемам третьего тысячелетия. Информацию занести в рабочую таблицу к параграфу.

#### *Пример ответа*

<b>Номер и название части параграфа</b>	<b>Основные проблемы третьего тысячелетия</b>	<b>Краткая характеристика</b>
Часть 1. Особенности XXI в.	Рост валового продукта	Мировой продукт в товарах и услугах вырос в 33 раза, мощность производства возросла в 10 раз

	Рост народонаселения	Выросло в 6 раз. Увеличилась продолжительность жизни людей
	Ускоряющееся разрушение экосистемы Земли	Изъятие из природы продуктов, необходимых для удовлетворения потребностей человека, превышает способности природы их восстанавливать или компенсировать их исчезновение. Так, 1/3 земельных угодий не восполняет плодородия почвы, и она все более деградирует

### **Рефлексия**

1. *Коллективная работа.* По заданию преподавателя учащиеся обсуждают, что нового они узнали в процессе чтения об основных проблемах третьего тысячелетия, а также сравнивают первоначальную информацию (информацию стадии вызова) с новой.

2. Парная работа с последующим коллективным обсуждением, проведение дискуссии. Обучающимся предлагается ознакомиться с цитатами «Мировые религии и древние народы о потреблении» (учитель заранее готовит распечатки таблицы 1). Работая в паре, учащиеся выбирают наиболее актуальную на их взгляд цитату и обосновывают свою точку зрения.

Таблица 1

**Мировые религии и древние народы о потреблении**

<b>Религии и народы</b>	<b>Цитата</b>
Американские индейцы	Какими бы жалкими мы ни казались в твоих глазах, мы считаем себя гораздо более счастливыми, чем ты, потому что мы довольны тем малым, что у нас есть. ( <i>Вождь Микмак</i> )
Буддизм	Тот, кто в этом мире преодолет свои желания, с того спадут его печали, как капли воды с цветка лотоса. (« <i>Джамманада</i> »)
Христианство	Удобнее верблюду пройти сквозь игольные уши, нежели богатому войти в Царство Божие.



	<i>(Евангелие от Матфея)</i>
Ислам	Берегите свои украшения у каждой мечети; ешьте и пейте, но не излишествуйте: ведь Он не любит излишествующих! <i>(Коран)</i>
Древние греки	Ничего в избытке. <i>(Поговорка)</i>

3. *Коллективная работа.* Учащиеся производят оценку собственной работы на уроке. Совместно с преподавателем намечают пути дальнейшего улучшения образовательных результатов.

- 1) Я справился(ась) с работой отлично.
- 2) Я справился(ась) с работой хорошо.
- 3) Я не справился(ась) с работой. (Что помешало? Что необходимо улучшить?)
- 4) Полученные знания и умения мне необходимы:

чтобы получить отметку по предмету;  
для освоения других предметов;  
в повседневной жизни.

#### **Домашнее задание**

Дать ответы на вопросы и выполнить задание рубрики «Подумайте и ответьте».

- 1) В чем проявляются изменения климата и каковы их последствия?
- 2) Что явилось следствием сокращения биоразнообразия на Земле?
- 3) Охарактеризуйте распределение доходов в мире.

#### **Ответы**

1) Нарушение баланса CO<sub>2</sub> в природе ведет к нестабильности климата, возрастающему количеству ураганов и наводнений, повышению температуры выше пределов, оптимальных для существования людей.

2) Сокращение биоразнообразия ставит под угрозу самое большое богатство Земли — генетический банк. Мы уничтожаем то, что даже не исследовали, не выяснив значение не только для природы в целом, но и для человека.

3) Разрыв между самыми богатыми людьми и остальным населением планеты стремительно увеличивается. На данный момент 1% жителей Земли богаче, чем остальные 99%, вместе взятые.

### **Занятие 14. От экологических кризисов и катастроф к устойчивому развитию**

**Цель:** дать студентам представление о возможных путях перехода общества к устойчивому развитию и роли кризисов и катастроф в этом процессе.

#### **Задачи:**

ввести и осмыслить понятие устойчивого развития;  
развить коммуникативные качества учащихся, культуру общения, умение слушать и слышать друг друга;  
создать условия для осмысления социальных и личностных качеств обучающихся для профессионального роста, необходимых для воплощения идей устойчивого развития;  
содействовать получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных и жизненных ситуациях;  
понимать и использовать преимущество групповой и индивидуальной работы с учетом

общих интересов и возможностей каждого члена коллектива.

### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные результаты:* умение аргументировать историческую целесообразность и мировое стратегическое значение концепции устойчивого развития, умение формулировать понятие устойчивого развития и приводить примеры его социальных, экономических, экологических аспектов, умение измерять индекс развития человеческого потенциала, а также выявлять и описывать индикаторы устойчивого развития.

*Метапредметные результаты:* формирование умения применять системный подход к окружающей среде, выявлять причинно-следственные связи экологических нарушений как глобального, так и регионального характера, а также ориентироваться в содержании текста и понимать его целостный смысл.

*Личностные результаты:* развитие социально-личностных качеств учащихся, необходимых для воплощения идей устойчивого развития, осознание своей роли в улучшении будущего, тесной взаимосвязи между природой, экономикой и обществом.

**Основное содержание:** интеграция проблем окружающей среды, экономики и общества, экологически ориентированное управление деятельностью человека, устойчивое развитие как изменение парадигмы развития цивилизации, понятие устойчивого развития, концепция устойчивого развития, сбалансированное, биосферосовместимое развитие общества, потребности и права будущих поколений, моделирование развития общества, основные сценарии развития общества, результаты и выводы моделирования, невозможность обеспечения устойчивого развития при сохранении современных тенденций и принципов существования общества.

**Ценностный аспект:** формирование представления об экологической культуре как условии достижения устойчивого (сбалансированного) развития общества и природы, об экологических связях в системе «человек — общество — природа», закладывание основ экологического мышления и развитие способности учитывать и оценивать экологические последствия в разных сферах деятельности.

**Оборудование:** фотографии, видеофильмы, презентации.

**Тип занятия:** изучение нового материала.

**Ход занятия**

**Вызов**

*Индивидуальная работа с последующим коллективным обсуждением.* Обучающимся предлагается устно или письменно (по выбору педагога) ответить на вопрос: согласны ли вы с утверждением, что сложившийся механизм формирования и удовлетворения потребностей все возрастающего народонаселения неизбежно ведет к катастрофе? Ответ обоснуйте.

**Осмысление**

1. *Групповая работа.* Для осмысления учебного материала используется прием «Зигзаг-2», предполагающий групповую работу учащихся. Студенты делятся на группы по пять человек. Каждый участник команды получает по три вопроса (вопросы у всех в группе разные). Такие же комплекты вопросов получают участники других групп. Количество комплектов вопросов должно равняться числу человек в каждой группе. Вопросы должны касаться содержания всего параграфа, чтобы при поиске ответов на них учащиеся ознакомились со всем текстом. Для работы с материалом параграфа предлагаются пять комплектов вопросов по три вопроса в каждом комплекте. Преподаватель выполняет координирующую, организационную и развивающую функции.

2. *Индивидуальная работа.* Учащиеся по заданию преподавателя знакомятся с текстом

и находят ответы на вопросы. Ответы заносят в рабочую таблицу.

*Пример ответа*

<b>Вопрос</b>	<b>Ответ</b>	<b>Дополнение</b>
Каковы последствия стихийного социально-экономического развития?	Стихийное социально-экономическое развитие цивилизации ведет ее в тупик. Межгосударственные, межэтнические, межрелигиозные проблемы продолжают решаться с позиции силы. Круговорот веществ в природе не восполняет изъятий из нее. Биосфера не успевает ассимилировать выбросы различных отраслей производства и других продуктов жизнедеятельности человека.	

**Рефлексия**

1. *Групповая работа.* Педагог предлагает студентам обсудить ответы на вопросы с участниками других групп, которые работали с таким же комплектом вопросов, и внести дополнения в третью колонку таблицы. Этот этап называется встречей экспертов. Самостоятельно изучившие и обсудившие ответы на вопросы обучающиеся считаются экспертами по ним.

2. *Групповая работа.* Эксперты возвращаются в свои первоначальные группы и представляют ответы на вопросы, другие участники группы записывают ответы на них в рабочую таблицу. Таким образом, в процессе коллективной работы учащиеся прорабатывают весь учебный материал.

Для того чтобы оценить, как учащиеся справились с работой, преподаватель может проверить конспекты либо организовать устный опрос обучающихся по вопросам, ответы на которые они записывали со слов одноклассников.

3. *Групповая работа с последующим коллективным обсуждением.* Учащимся предлагается оценить результаты групповой работы.

- 1) Наша группа хорошо справилась с заданием (мы внимательно слушали друг друга, оказывали взаимную поддержку).
- 2) Наша группа не справилась с работой (почему?).
- 3) В дальнейшем я продолжу работу в составе той же группы.
- 4) Перейду в другую группу (почему?).

**Домашнее задание**

- 1) Прочитать текст параграфа и дополнить ответы на вопросы, записанные на занятии. Новую информацию занести в третью колонку таблицы.
- 2) Ознакомиться с рубрикой «Великие имена».
- 3) Дать ответ на вопрос рубрики «Подумайте и ответьте»: необходимость перехода к устойчивому развитию общества predetermined современными экологическим кризисом. Согласны ли вы с этим утверждением? Обоснуйте свой ответ.

### *Ответ*

Вариантов ответов может быть несколько. Необходимо подчеркнуть, что деятельность человека подвела биосферу к пороговой черте. Движение общества по пути индустриализации без учета потребностей будущих поколений губительно, поэтому альтернативы у концепции устойчивого развития нет. Практическая реализация концепции устойчивого развития требует согласованных действий всего человечества.

## **Занятие 15. Устойчивое развитие. Проблемы «Повестки дня на XXI век»**

**Цель:** осмыслить основные проблемы третьего тысячелетия на основе программы всемирного сотрудничества.

### **Задачи:**

сформировать у студентов представление о необходимости перехода общества к устойчивому развитию;

осмыслить проблемы «Повестки дня на XXI век»;

создать условия для осмысления учащимися возможных путей для перехода на путь устойчивого развития для выполнения задач профессиональной деятельности;

способствовать развитию коммуникативных качеств, критического мышления учащихся;

овладению видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразования и применения в различных учебных ситуациях.

### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные результаты:* умение определять зависимость между демографическими мировыми тенденциями и глобальными экологическими проблемами, описывать демографические проблемы как глобальные, региональные и локальные, развитие представления демографических аспектов устойчивого развития во взаимосвязи с макроэкономическими процессами.

*Метапредметные результаты:* умение применять системный подход к окружающей среде, выявлять причинно-следственные связи различных процессов и принимать решения по их устранению, развитие коммуникативных навыков при разработке стратегии решения экологических проблем, развитие навыков работы в команде, а также аргументирования и представления своей позиции.

*Личностные результаты:* выработка гражданской позиции, связанной с ответственностью за состояние окружающей среды, своего здоровья и здоровья других людей, развитие умения самостоятельно приобретать необходимые знания и применять их на практике, развитие навыков работы с различными источниками информации, умение формулировать выводы и на их основе выявлять и решать проблемы, развитие способности принимать и осуществлять перемены, делать выбор и быть ответственным за результат собственных действий.

**Основное содержание:** «Повестка дня на XXI век» (международное сотрудничество, население и устойчивость, здоровье людей, загрязнение атмосферы, использование земельных ресурсов, уничтожение лесов, сокращение биоразнообразия, дефицит ресурсов пресной воды, твердые отходы и сточные воды, удаление радиоактивных отходов, роль детей и молодежи в обеспечении устойчивого развития), разработка национальных программ по переходу к устойчивому развитию государствами — членами ООН, уровень образованности —

один из показателей индекса развития человеческого потенциала, безопасность и разрешение конфликтов, развитие и риски, национальные интересы и устойчивое развитие, противоречия между странами с различными типами и уровнями социально-экономического развития, коэволюция общества и биосферы.

**Ценностный аспект:** формирование ценностных представлений о новых правилах безопасной жизни в мире, заложение основ экологического мышления и поведения.

**Оборудование:** фотографии, видеофильмы, презентации об опыте стран по реализации местных повесток дня на XXI в., о действиях по реализации концепции устойчивого развития.

**Тип занятия:** обобщение и систематизация знаний.

**Ход занятия**

**Вызов**

1. *Индивидуальная работа.* Обучающимся предлагается выполнить задание рубрики «Это вы знаете», перечислить основные проблемы, которые требуют решения для воплощения идей устойчивого развития.

2. *Коллективная работа.* По желанию или по выбору преподавателя учащиеся зачитывают свои ответы. Педагог составляет на доске общий список основных проблем.

**Осмысление**

*Групповая работа.* Преподаватель делит студентов на группы. Каждой группе предлагается осмыслить 3—4 проблемы. Обучающиеся знакомятся с «Повесткой дня на XXI век» и заносят информацию в рабочую таблицу.

**Рефлексия**

1. *Коллективная работа.* Каждая группа представляет результат своей работы. Участники других групп заносят информацию в тетрадь.

2. *Коллективная работа.* Преподаватель предлагает учащимся вернуться к первоначальному списку проблем и определить, какие проблемы не были упомянуты в начале урока.

3. *Коллективная работа.* В качестве итоговой рефлексии проводится оценка работы на занятии.

- 1) Занятие полезное (я читал(а), обсуждал(а) материал, думал(а)).
- 2) Занятие интересное (я узнал(а) много нового, постараюсь узнать еще больше).
- 3) Занятие скучное (почему?).
- 4) Занятие трудное (что вызвало наибольшие трудности?).

**Домашнее задание**

Письменно ответить на вопросы.

- 1) Какие из приведенных проблем наиболее важны для России?
- 2) Что необходимо предпринять для их решения?

*Пример ответов*

1) Вариантов ответов с обоснованием может быть несколько. Следует обратить внимание на:

социальные и экономические аспекты — изменение структуры потребления, укрепление здоровья, достижение устойчивого развития населения и устойчивого урегулирования в принятии решений;

сохранение и рациональное использование ресурсов в целях развития — план охраны атмосферы, борьбы с вырубкой лесов, защиты окружающей среды, сохранения биологиче-

ского разно-образия, контроля загрязнений в окружающей среде, использования биотехнологий и контроля за радиоактивными отходами;

укрепление роли основных групп населения в обеспечении устойчивого развития — роль населения: детей и молодежи, женщин, местных органов власти, бизнеса и работников, фермеров.

2) При обобщении ответов учителю рекомендуется обратить внимание на следующее. Актуальны слова В. И. Вернадского: «...Человечество далее не может стихийно строить свою историю, а должно согласовывать ее с законами биосферы, от которой человек неотделим». Научиться сохранять устойчивость в нестабильном мире, принимать взвешенные решения и думать наперед — сложная задача для граждан России. В Основах государственной культурной политики государство впервые возводит культуру в ранг национальных приоритетов общественного развития и признает ее важнейшим средством решения задач устойчивого развития. Общественная миссия культуры определена как передача новым поколениям свода моральных, этических и эстетических ценностей, составляющих ядро национальной самобытности россиян.

Эффективность решения поставленных задач во многом зависит от учета особенностей восприятия и понимания населением общекультурных идей устойчивого развития. Включение вопросов экологии и рационального природопользования в образовательные программы и методы воспитательной и просветительской деятельности может существенно ускорить их продвижение, в том числе в систему общего, среднего профессионального и высшего образования.

## **Занятие 16. Основные виды антропогенных воздействий на биосферу**

**Цель:** сформировать представление об основных видах воздействия человека на окружающую среду, типах и основных видах загрязнения.

### **Задачи:**

раскрыть причины возникновения экологических проблем;  
развить навыки работы с учебной и дополнительной литературой, умение анализировать и синтезировать информацию;  
способствовать формированию экологического мировоззрения, способности содействовать решению экологических проблем;  
уметь определять роль антропогенного воздействия в биосферных процессах, взаимодействия с другими факторами среды для выполнения задач профессиональной деятельности.

### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные результаты:* умение классифицировать источники антропогенного загрязнения окружающей среды, знание основных видов хозяйственной деятельности человека, умение определять принципы формирования техногенной среды.

*Метапредметные результаты:* исследовательское отношение к результатам воздействия человека на окружающую среду, способность определять роль антропогенного воздействия в биосферных процессах, взаимодействия с другими факторами среды.

*Личностные результаты:* сформированность гражданской позиции, связанной с ответственностью за состояние окружающей среды, своего здоровья и здоровья других людей, умение самостоятельно приобретать необходимые знания и применять их на практике, навыки работы с разными источниками информации.

**Основное содержание:** виды антропогенных воздействий на окружающую среду, классификация типов и основных источников антропогенного загрязнения окружающей среды, основные виды хозяйственной деятельности человека, формирование техногенной среды.

**Ценностный аспект:** формирование представлений о морально-этических ценностях, закладывание основ экологического мышления и осознание необходимости личного участия в решении социально-экологических проблем своей местности.

**Оборудование:** копии текста о М. Вакернагеле.

**Тип занятия:** изучение нового материала.

**Ход занятия**

**Вызов**

*Коллективная работа.* Преподаватель предлагает студентам перечислить известные им виды воздействия человека на окружающую среду. Сначала обучающиеся работают индивидуально, после чего обсуждают свои варианты ответов в классе.

**Осмысление**

*Индивидуальная работа.* Учащиеся самостоятельно читают текст параграфа, выписывают в тетрадь незнакомые термины и, используя различные источники информации, дают им определения.

**Рефлексия**

1. *Коллективная работа.* Обучающиеся по заданию преподавателя делятся на группы.
2. *Групповая работа.* Группы учащихся задают вопросы на знание определений терминов. Задают вопросы и отвечают на них все участники группы по очереди. Преподаватель оценивает вопросы и ответы студентов.
3. *Коллективная работа.* Оценка работы на занятии в соответствии с приведенными критериями.

1) Я работал(а) хорошо (внимательно читал(а), выделял(а) незнакомые термины, давал(а) им определения).

2) Мои вопросы и ответы помогли моей группе получить хорошую оценку.

3) Я был(а) недостаточно активен(на) (почему? что помешало продуктивной работе?).

**Домашнее задание**

Дать ответы на вопросы 2 и 3 рубрики «Подумайте и ответьте».

Ознакомиться с текстом и ответить на вопрос о вкладе М. Вакернагеля в развитие экологии.

**Вклад М. Вакернагеля в развитие экологии**

Насколько эффективно расходуется природный капитал? Для этого необходимо измерять, сколько мы имеем и сколько тратим. Одним из показателей устойчивого развития является экологический след, который оставляет воздействие на окружающую природную среду отдельного человека, страны, человечества в целом. Экологический след показывает, в какой степени хозяйство конкретного региона соответствует емкости природных экосистем.

Группе исследователей во главе с Матиссом Вакернагелем (США) удалось оценить нагрузку на окружающую среду со стороны человека (экологический след) и сравнить ее с поддерживающей способностью (потенциальной емкостью) планеты. Они определили экологическую нагрузку как земельную территорию, необходимую для получения нужного количества ресурсов (зерна, продовольствия, древесины, рыбы, площадей под городскую застройку) и переработки выбросов, создаваемых мировым сообществом (прежде всего углекислого газа). Сравнив полученные значения с размером территорий, доступных

на планете, ученые пришли к выводу, что человечество уже расходует примерно на 60% больше исходных веществ, чем допускает уровень самоподдержания биосферы. С 70-х гг. XX в. потребности человека превышают возможности планеты. Выход за пределы в 2000 г. составлял порядка 20%, а в настоящее время — более 60%. Если тенденция сохранится, через 30 лет нам понадобится три такие планеты, как Земля, чтобы удовлетворить потребности. Россия занимает уникальное место в мире по размеру сохранившихся первозданных территорий и богатству природными ресурсами. Наша страна — «экологический донор» планеты. «Экослед» среднестатистического россиянина достаточно велик. Если бы все люди жили как россияне, нам понадобились бы 3,3 планеты.

## Занятие 17. Мониторинг окружающей среды

**Цель:** сформировать общие представления студентов об экологическом мониторинге, его целях, задачах и методах.

### **Задачи:**

ознакомить с понятием экологического мониторинга, его видами, целями и задачами;

сформировать представление о нормировании качества окружающей среды;

овладеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применения в различных учебных ситуациях и для выполнения задач профессиональной деятельности.

### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные результаты:* умение классифицировать вид и уровень мониторинга окружающей среды, формировать представление об основных методах экологического мониторинга, а также исследовать источники экологических проблем.

*Метапредметные результаты:* умение оценивать уровень экологической проблемы, масштаб ее последствий для биосферных процессов, а также описывать и приводить примеры глобальных и региональных экологических проблем.

*Личностные результаты:* умение находить проявления глобальных экологических проблем на территории России, развитие способности применять знания на практике для решения социально-экологических проблем.

**Основное содержание:** мониторинг окружающей среды, его уровни, виды и методы, физико-химические и биологические методы мониторинга, роль экологического мониторинга, нормативы качества окружающей среды.

**Ценностный аспект:** формирование ценностных представлений учащихся о необходимости применения полученных знаний на практике и личного участия в решении социально-экологических проблем.

**Тип занятия:** изучение нового материала.

### **Ход занятия**

#### **Вызов**

*Коллективная работа.* Учащимся предлагается обсудить ответы на вопросы рубрики «Это вы знаете». Они представляют свои первоначальные ответы, а преподаватель фиксирует их на доске.

#### **Осмысление**

*Индивидуальная работа.* Студенты самостоятельно работают с текстом и уточняют ответы на вопросы, данные на стадии вызова, а также находят в тексте незнакомые им тер-



мины и записывают их определения в тетрадь.

### **Рефлексия**

1. *Коллективная работа.* Для проверки знаний преподаватель предлагает обучающимся ответить на вопросы рубрики «Подумайте и ответьте».

2. *Индивидуальная работа с последующим коллективным обсуждением.* Учащиеся под руководством преподавателя оценивают работу на уроке в соответствии с предложенными критериями.

- 1) Я принимал(а) активное участие в работе.
- 2) Я получил(а) много новой информации, которая меня заинтересовала.
- 3) Мне захотелось узнать больше о методах оценки состояния окружающей среды.
- 4) Полученные знания я смогу применить (где?).

### **Домашнее задание**

Ответить на вопросы рубрики «Подумайте и ответьте».

*Примечание.* Дополнительно к материалу параграфа рекомендуется ознакомиться с методами экологического мониторинга и выполнить практическую работу профессионально-ориентированного содержания «Оценка состояния лесопарковых и парковых сообществ», которую можно провести в ближайшем парке или сквере.

## **Занятие 18. Читательская конференция «Будущее, которого мы хотим»**

**Цель:** создать условия для формирования интереса к чтению научно-популярной литературы на основе содержания международных документов в области устойчивого развития.

### **Задачи:**

развить навыки работы с научно-популярными текстами экологического характера; способствовать пониманию ценности научной деятельности, готовность осуществлять исследовательскую деятельность индивидуально и в группе; эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде; обобщить и систематизировать знания учащихся, полученные при изучении второго раздела.

### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные результаты:* формирование представления о ключевых международных документах стратегии устойчивого развития («Будущее, которого мы хотим» и «Преобразование нашего мира: повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года») и базовом принципе «зеленой» экономики — декарпинге.

*Метапредметные результаты:* развитие навыков систематизации, сопоставления, анализа, обобщения и интерпретации информации, содержащейся в готовых текстах и графических формах, а также умение критически и творчески относиться к информации.

*Личностные результаты:* формирование ответственного отношения к объектам окружающей среды, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

**Основное содержание:** международная безопасность и устойчивое развитие, принятие социально-политических решений в области устойчивого развития, получение и распространение системной информации о состоянии окружающей среды и устойчивом развитии, предупреждение негативных военных и экологических действий, социальных потрясений, организация социального партнерства для решения социально-экологических проблем, защиты здоровья, безопасности жизни и пропаганды устойчивого развития, инфор-

мирование в области состояния и перспектив устойчивого развития, качественные и количественные условия устойчивого развития, техносферный и ноосферный пути развития общества.

**Ценностный аспект:** формирование ценностных представлений о новых правилах экологически безопасной жизни, заложение основ экологического мышления и поведения.

**Оборудование:** фотографии, видеофильмы, презентации об опыте стран по реализации концепции устойчивого развития.

**Тип занятия:** обобщение и систематизация знаний.

**Ход занятия**

**Вызов**

*Коллективная работа.* Преподаватель обсуждает со студентами, существует ли у них интерес к чтению научно-популярной литературы экологического характера.

**Осмысление**

1. *Индивидуальная работа.* Для проведения читательской конференции использована классификация вопросов на основе таксономии Б. Блума. Учащиеся знакомятся со справочной информацией «Какие бывают вопросы». Все вопросы, согласно данной классификации, можно разделить на три группы. В первую группу входят вопросы, связанные со знанием и пониманием учебного материала. Это самые простые вопросы, ответ на которые можно найти в тексте. Как правило, они начинаются со слов «что», «когда», «откуда», «где». Вопросы на понимание включают преобразование учебного материала из одной формы в другую, интерпретацию, объяснение, краткое изложение. Во вторую группу входят более сложные вопросы анализа и синтеза, предполагающие выполнение учащимися логических операций. Третью группу составляют вопросы, направленные на применение знаний на практике или в новой ситуации, а также на оценку информации, способствующую формированию критического мышления, выработке собственной точки зрения.

2. *Групповая работа.* Преподаватель делит обучающихся на группы. В процессе чтения учащиеся последовательно знакомятся с частями текста «Итоги конференции «Рио +20». Одна группа читает, другие задают вопросы. Читать и задавать вопросы могут все участники группы по очереди. Если кто-то затрудняется ответить на вопрос, другие участники команды ему помогают. По окончании конференции выбирается наиболее интересный вопрос и самый полный и убедительный ответ, их авторы признаются победителями.

3. *Индивидуальная работа с последующим коллективным обсуждением.* В качестве итоговой рефлексии проводится оценка конференции и собственной работы на ней.

- 1) Я принимал(а) участие в обсуждении, задавал(а) вопросы и отвечал(а) на них.
- 2) Я просто слушал(а) обсуждение.
- 3) Мне кажется, что к моему мнению прислушивались.
- 4) Свое выступление я оцениваю как:

отличное;

хорошее;

удовлетворительное.

- 5) Во время конференции я научился(ась)... (дайте подробный ответ).

### **Раздел 3. Основы прикладной экологии. Природные ресурсы**

#### **Занятие 19. Антропогенное воздействие на атмосферу**

**Цель:** сформировать представление у студентов об экологических проблемах атмосферы.

### **Задачи:**

расширить представления обучающихся об атмосфере, источниках ее загрязнения, а также о мерах, предпринимаемых по ее охране;  
развить навыки работы с основной, дополнительной и справочной литературой, способствовать формированию мыслительных способностей учащихся;  
выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные результаты:* знание основных загрязнителей атмосферы, умение характеризовать экологические последствия загрязнения атмосферы на региональном уровне, умение формулировать суть проблемы истощения озонового слоя и описывать роль озонового слоя в функционировании биосферных процессов, умение описывать тенденции глобальных и региональных климатических изменений, экологические последствия потепления климата, знание международных действий по предотвращению последствий изменения климата.

*Метапредметные результаты:* умение работать с основной, дополнительной и справочной литературой, формирование мыслительных способностей учащихся, развитие коммуникативных качеств и способности обосновывать собственную точку зрения, вести конструктивный диалог.

*Личностные результаты:* умение воспринимать природу как ценностный объект охраны и защиты.

**Основное содержание:** экологические проблемы атмосферы, изменение климата, сокращение озонового слоя, экологические риски и способы их снижения, международные документы в сфере климатических проблем и их решения.

**Ценностный аспект:** формирование ценностных представлений о том, что атмосферный воздух является одним из главных условий жизнедеятельности живых организмов и существования человека, в связи с чем его охрана и борьба с его загрязнением представляют собой ценностную проблему.

**Тип занятия:** изучение нового материала.

### **Ход занятия**

#### **Вызов**

*Коллективная работа.* Обучающимся предлагается дать определение атмосферы, описать ее состав, а также назвать основные виды загрязнения атмосферы и меры, которые необходимо предпринять по предотвращению глобального изменения климата.

#### **Осмысление**

Для осмысления учебного материала предлагается использовать инструменты мышления Э. де Боно: «Плюс, минус, интересные возможности», «Факторы» и «Последствия и результаты».

Инструмент «Плюс, минус, интересные возможности» используется при поиске наиболее эффективных путей решения проблемы. Для этого необходимо проанализировать положительные (сильные) стороны решения проблемы, затем отрицательные (слабые) и после этого осмыслить те идеи, которые не относятся ни к сильным, ни к слабым, с целью увидеть новые возможности решения проблемы. Инструмент «Факторы» позволяет расширить восприятие той или иной проблемы и уйти от шаблона при принятии решения. Необходимо рассмотреть все факторы, а затем выбрать из них самые главные, которые должны повлиять на решение. Это могут быть факторы, влияющие на людей, общество, природу и экономику. Инструмент «Последствия и результаты» позволяет тщательно рас-

смотреть возможные итоги решения проблемы. Любое принятое решение имеет последствия, которые могут сказаться сразу или через некоторое время. Выделяют четыре типа последствий: немедленные, краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные.

1. *Индивидуальная работа.* Студенты читают текст учебника и уточняют ответы на вопросы, заданные в начале урока.

2. *Индивидуальная или парная форма работы.* В процессе чтения параграфа учащиеся знакомятся с причинами изменения климата и записывают их в тетрадь.

### **Рефлексия**

1. *Коллективная работа.* Обучающиеся обсуждают причины изменения климата и вносят в тетрадь дополнения к предыдущим записям и/или исправляют имеющиеся записи.

2. *Индивидуальная работа с последующим коллективным обсуждением.* Учащиеся знакомятся со справочной информацией «Последствия влияния глобального потепления: факторы, влияющие на человека и окружающую среду», а затем при помощи инструмента «Плюс, минус, интересные возможности» оценивают последствия глобального изменения климата. Учащиеся могут оценить плюсы, минусы, привести иллюстрирующие их примеры, а также рассмотреть интересные идеи, возникающие в связи с изменением климата. Предлагается ответить на вопросы:

1) В чем положительные и отрицательные стороны глобального изменения климата для России?

2) Какие могут возникнуть идеи, связанные с глобальным изменением климата и имеющие значение для дальнейшего социально-экономического развития России?

### *Ответы*

1) Минусы:

опустошительные наводнения;

сокрушительные ураганы;

учащение штормов и увеличение их разрушительности;

усиление жары;

усиление засухи;

поднятие уровня Мирового океана. Если уровень Мирового океана поднимется до 1 м, то будет затоплена большая часть Нью-Йорка, Гренландия, Санкт-Петербург, Лондон, а также густонаселенные районы Бангладеш, Китая, Египта и Нигерии;

ухудшение санитарных условий. Переносчики опасных заболеваний (малярийный комар, брюхоногие моллюски) будут шире распространяться. Заболеваемость малярией может увеличиться от 2 десятков случаев до 50—80 млн случаев в год;

рост температуры в холодных широтах и уменьшение температуры в более теплых. Это будет способствовать сокращению биоразнообразия. Многие животные и растения не успеют переселиться на новые территории, соответствующие их природным адаптациям. Сократится зона вечной мерзлоты, вследствие чего пострадают все сооружения;

рост температуры воды. Он будет способствовать более интенсивному цветению водорослей и размножению холерных вибрионов (возможно появление новых штаммов).

Плюсы:

повышение температуры в странах с холодным климатом приведет к улучшению климатических условий для сельского хозяйства;

изменение климата будет способствовать продвижению теплолюбивых сельскохозяйственных культур и некоторых видов животных на север, где для них могут установиться

благоприятные условия;  
вследствие повышения температуры снизится потребность северных стран в энергоресурсах.

## 2) Интересные идеи:

ускоренное внедрение альтернативных источников энергии, ресурсосберегающих технологий;  
снижение энергоемкости производства;  
предотвращение вырубки лесов; увеличение площади лесных массивов;  
использование передовых технологий;  
снижение концентрации парниковых газов, установление сроков для адаптации растений и животных к новым условиям;  
раскрытие процесса фотосинтеза для обеспечения населения продовольствием;  
объединение сил мирового сообщества для воплощения идей всемирного выживания.

3. *Индивидуальная работа.* Студенты в завершение занятия проводят его оценку совместно с преподавателем в соответствии с критериями.

Оцените занятие и обоснуйте свой ответ:

1) Полезное, полученные знания и умения я могу применить в профессиональной деятельности.

2) Интересное, узнал(а) много нового.

3) Трудное (что было наиболее трудным?).

### **Домашнее задание**

Для закрепления пройденного материала обучающимся рекомендуется повторить его и ответить на вопросы рубрики «Подумайте и ответьте».

*Примечание:* при наличии резервного времени студентам предлагается выполнить практические работы профессионально-ориентированного содержания. Практическая работа «Оценка физических параметров и качества атмосферы». Практическая работа «Оценка экологического состояния атмосферы методом биоиндикации».

## **Занятие 20. Лесные ресурсы.**

### **Охрана и рациональное использование лесов**

**Цель:** сформировать представление о лесных ресурсах России, рациональном использовании лесного фонда.

#### **Задачи:**

содействовать пониманию необходимости охраны лесных ресурсов; описывать виды, принципы и формы рационального природопользования;  
совершенствовать умения студентов работать с текстом, таблицами и справочной информацией; использовать современные средства поиска, анализа, интерпретации информации для выполнения задач профессиональной деятельности;  
оценивать подходы к рациональному использованию ресурсов с учетом отечественной практики применительно к профессиональным задачам;  
способствовать формированию экологического мировоззрения, осознанию необходимости личного участия в решении экологических проблем.

#### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные результаты:* знание зависимости между потреблением и воспроизводством ресурсов, умение прогнозировать тенденции потребления ресурсов, получение представления о лесных ресурсах и систематизации подходов к их охране, умение анализировать подходы к рациональному использованию ресурсов с учетом отечественной практики; оценка состояния растительности лесопарковых и парковых сообществ.

*Метапредметные результаты:* умение работать с различной информацией, развитие мыслительных способностей учащихся.

*Личностные результаты:* умение воспринимать природу как ценностный объект охраны и защиты, формирование бережного отношения к объектам природы и представления о необходимости личного участия в решении экологических проблем.

**Основное содержание:** мировые и российские лесные ресурсы, тенденции их потребления, типы лесных экосистем, способы восстановления лесных ресурсов, экологические проблемы лесов, рациональное лесопользование.

**Оборудование:** карта природных зон России, региональные географические карты с указанием основных лесных массивов.

**Ценностный аспект:** охрана лесных ресурсов и забота о состоянии лесных экосистем представляют собой ценностную проблему.

**Тип занятия:** изучение нового материала.

**Ход занятия**

**Вызов**

*Индивидуальная работа с последующим коллективным обсуждением.* Студентам предлагается ответить на вопрос о значении лесных экосистем на нашей планете.

**Осмысление**

*Индивидуальная работа.* Обучающиеся самостоятельно читают параграф, дают характеристику основных типов лесных экосистем и характеризуют лесные ресурсы России.

**Рефлексия**

1. *Парная работа с последующим коллективным обсуждением.* Учащимся предлагается обсудить экологические проблемы лесов:

обезлесение;  
вырубка лесов;  
повреждение растений вредными насекомыми;  
лесные пожары.

2. *Групповая работа с последующим коллективным обсуждением.* Россия занимает первое место в мире по величине территории, покрытой лесами. Однако эта территория постепенно сокращается.

Обсуждение проводится с делением класса на группы и применением приема «ИДЕАЛ» (таблица 2). Суть приема состоит в том, что учащиеся, работающие в группе, должны ответить на вопросы, предложив свой способ решения проблемы в соответствии с приведенной ниже таблицей.

Далее результаты работы групп сравниваются и выбираются наиболее интересные пути решения проблемы.

Таблица 2

**Прием «ИДЕАЛ»**

<b>Интересно, в чем проблема?</b>	Постановка проблемы: сокращение лесного фонда в России
-----------------------------------	--

<b>Давайте найдем как можно больше способов решения</b>	Как обеспечить потребности в древесине в России и за рубежом? Поскольку наша страна является экспортером леса, как не допустить сокращения лесных территорий в России?
<b>Есть ли какие-либо хорошие решения?</b>	Предлагается обозначить пути решения проблемы
<b>А теперь сделаем выбор!</b>	Предлагается выбрать наиболее эффективные способы решения проблемы
<b>Любопытно, как это осуществить на практике?</b>	Как в современных условиях может быть решена проблема сокращения лесного фонда в России? Что мы можем сделать для решения этой проблемы?

3. *Коллективная работа.* Студентам предлагается оценить работу на занятии.

- 1) Я был(а) инициатором решений в группе.
- 2) Я поддерживал(а) работу других.
- 3) Я отказывался(ась) от работы, моя позиция затрудняла работу группы.
- 4) На следующем уроке я улучшу свою работу (как?).

#### **Домашнее задание**

Письменно ответить на вопросы.

- 1) Растут ли леса вблизи вашего населенного пункта?
- 2) Какие экологические проблемы могут проявляться в этих лесах?

*Примечание:* предлагается выполнить практическую работу профессионально-ориентированного содержания «Оценка состояния растительности лесопарковых и парковых сообществ» на территории ближайшего парка или сквера.

## **Занятие 21. Почвенные ресурсы. Охрана и использование недр.**

### **Проблема опустынивания и ее решение в России**

**Цель:** сформировать представление у студентов о почвенных ресурсах, об основных типах загрязнения и путях решения экологических проблем.

#### **Задачи:**

сформировать знания обучающихся о роли почвы, об охране и использовании недр; развить способность воспринимать как устную, так и письменную речь, работать с различными источниками информации, анализировать и систематизировать ее; содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению; применять знания для бережливого производства при выполнении задач профессиональной деятельности; создать условия для формирования экологического мышления, понимания необходимости сохранения недр Земли.

#### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные результаты:* знание зависимости между потреблением и воспроизводством ресурсов, представление о почвенных ресурсах, подходах к их охране, способах решения проблемы опустынивания, оценка состояния почв методами биоиндикации и химического анализа.

*Метапредметные результаты:* навыки работы с различными источниками информации, развитие мыслительных способностей учащихся.

*Личностные результаты:* умение воспринимать природу как ценностный объект охраны и защиты, сформированность бережного отношения к объектам природы, представление о необходимости личного участия в решении экологических проблем.

**Основное содержание:** понятие земельного фонда, проблемы деградации почвенных ресурсов, эрозия почвы, проблема опустынивания, загрязнение почвы.

**Ценностный аспект:** охрана почвенных ресурсов, рациональное использование почвы представляет собой ценностную проблему.

**Тип занятия:** обобщения и систематизации знаний.

### **Ход занятия**

Рекомендуется использование приема «Верю — не верю» или «Да — нет», при этом учащимся предлагается определить, согласны ли они с предложенными утверждениями, а затем при изучении материала параграфа уточнить свои первоначальные предположения.

### **Вызов**

*Индивидуальная работа.* Студентам предлагается игровая ситуация. В рамках игры они знакомятся с утверждениями, приведенными в начале параграфа, и отмечают, согласны ли они с ними.

### **Осмысление**

*Индивидуальная работа.* Учащиеся самостоятельно читают параграф и находят в тексте утверждения, выясняя, верны они или нет.

- 1) Весь земельный фонд нашей планеты составляет 13 млрд га. (Верно.)
- 2) По размерам площади пашни Россия занимает первое место в мире. На последнем месте находятся США и Канада. (Неверно.)
- 3) Земельный фонд России составляет 1709 млн га, из которых около 1100 млн га находятся в зоне вечной мерзлоты. (Верно.)
- 4) Лесные земли занимают почти 32% всей площади мирового земельного фонда. (Верно.)
- 5) Уменьшение плодородия почв ныне наблюдается на 30—50% всей поверхности суши. (Верно.)
- 6) Главную опасность для земельных, почвенных ресурсов на земном шаре представляет ветровая эрозия. (Неверно.)
- 7) К числу причин антропогенного опустынивания относят избыточный выпас скота, вырубку лесов и неправильную эксплуатацию обрабатываемых земель. (Верно.)
- 8) По данным Н. Ф. Реймерса, площадь пустынь соответствует 63% площади жизнепригодной земли. (Неверно.)

### **Рефлексия**

1. *Коллективная работа.* В процессе коллективного обсуждения преподаватель выясняет, какие из утверждений оказались верными, а какие — нет, где учащиеся допустили ошибки.

2. *Коллективная работа.* Для проверки качества усвоения учебного материала преподаватель может предложить студентам ответить на вопросы рубрики «Подумайте и ответьте», используя текст учебника.

3. *Индивидуальная работа.* Учащиеся проводят оценку работы на уроке согласно приведенным критериям.

- 1) Я работал(а) хорошо:  
вспоминал(а) ранее изученный материал;  
внимательно изучал(а) текст учебника;



находил(а) ответы на вопросы, исправлял(а) ошибки, работал(а) со справочной информацией, графиками, рисунками, таблицами, диаграммами.

2) Мне было трудно:

вспомнить ранее изученный материал;  
работать с текстом параграфа;  
находить в тексте ответы на вопросы;  
исправлять ошибки;  
другое (указать).

3) Для того, чтобы улучшить работу на уроке, мне необходимо...

#### **Домашнее задание**

Опираясь на текст параграфа, дать ответы на один или несколько вопросов рубрики «Подумайте и ответьте» по выбору учителя.

*Примечание.* Для развития исследовательских умений студентам предлагается выполнить практические работы профессионально-ориентированного содержания «Индикация почвы по кресс-салату» и «Оценка почв методами химического анализа».

## **Занятие 22. Твердые коммунальные отходы. Способы уменьшения загрязнения почв коммунальными отходами**

**Цель:** сформировать представление у студентов о твердых коммунальных отходах (ТКО), а также возможностях их сокращения.

#### **Задачи:**

развить знания учащихся о твердых коммунальных отходах, а также путях решения проблемы ТКО в Москве;  
минимизировать образование отходов в повседневной и профессиональной деятельности;  
развить навыки анализа и синтеза информации, критического мышления;  
способствовать развитию экологического мировоззрения, умения осмысления и поиска решения экологических проблем.

#### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные результаты:* умение классифицировать отходы, описывать влияние коммунальных отходов на окружающую среду, источники загрязнения, классы опасности отходов, представление о способах утилизации коммунальных отходов и способах их минимизации; знание о реформе обращения с отходами производства и потребления.

*Метапредметные результаты:* умение анализировать и синтезировать различную информацию, развитие навыков критического мышления, умение аргументированно представлять свою точку зрения.

*Личностные результаты:* сформированность бережного отношения к объектам природы, представление о необходимости личного участия в решении экологических проблем.

**Основное содержание:** твердые коммунальные отходы как экологическая проблема, управление отходами (общая характеристика загрязнения отходами; проблема сокращения отходов; твердые коммунальные отходы; переработка отходов, классы опасности отходов, рециклинг), реформа обращения с отходами производства и потребления.

**Ценностный аспект:** загрязнение почвы ТКО является важной экологической проблемой на разных уровнях. Это связано с угрозой жизнедеятельности человека и его экологи-

ческой безопасности.

**Оборудование:** копии текста «Переработка отходов в России».

**Тип занятия:** изучение нового материала.

**Ход занятия**

### **Вызов**

*Коллективная работа.* Преподаватель предлагает обучающимся дать ответ на вопрос рубрики «Это вы знаете»: что такое твердые коммунальные отходы?

*Дополнительный вопрос*

Какие виды твердых коммунальных отходов вы знаете? Какие существуют классы опасности отходов? Чем они отличаются? Приведите примеры.

### **Осмысление**

*Парная форма работы.* Каждая пара (по партам) по заданию преподавателя последовательно знакомится с отдельными частями параграфа. Прежде чем приступить к чтению отдельных частей текста, учащиеся пробуют самостоятельно ответить на вопросы рубрики «Как работать с параграфом», а затем дополнить имеющуюся информацию новой и/или исправить ошибки.

### **Рефлексия**

1. *Коллективная работа.* Студенты представляют результат своей работы, озвучивают, какие ошибки были ими допущены при осмыслении нового материала.

2. *Коллективная работа.* На основании таблицы параграфа учащимся можно предложить проанализировать классы опасности отходов. Какие существуют критерии отнесения к классу опасности? Какую степень воздействия на окружающую среду могут оказывать отходы? В чем заключаются способы обращения с отходами разных классов?

3. *Коллективная работа.* В качестве итоговой рефлексии обучающиеся совместно с преподавателем проводят оценку работы на занятии.

1) Я оцениваю свою работу как:  
отличную;  
хорошую;  
плохую.

2) Что вызвало трудности и помешало хорошей работе?

**Домашнее задание** (по выбору преподавателя)

1) Прочитать текст параграфа и текст, приведенный ниже.

### **Переработка отходов в России**

Вопрос управления отходами многоаспектен и включает в себя регулирование таких процессов, как сбор, обезвреживание, транспортирование, накопление, использование и размещение отходов. По данным федеральной схемы обращения с отходами, ежегодно в России в среднем образуется 59,7 млн тонн отходов. При этом, по данным регионов, уровень обработки, то есть сортировки, составил в 2022 году 40,6%.

На сегодняшний день в субъектах Российской Федерации имеется опыт переработки отходов путем сортировки с выделением вторичного сырья. Средняя производительность мусоросортировочных комплексов, расположенных на территории России, составляет порядка 180 тыс. т в год, что сопоставимо с количеством образования отходов в небольших городах. Данные виды мусоросортировочных комплексов применяются в Тольятти, Белгороде, Москве, Санкт-Петербурге, Воронеже, Уфе, Архангельске, Малоярославце, Альметьевске, Барнауле и др. В мировой практике уже давно применяются биотехнологические методы как с получением биогаза, так и с получением удобрений или биотоплива и различных энергоносителей.

Для того чтобы сортировка была наиболее эффективной, придется сделать еще один важный шаг — научиться сортировать мусор самостоятельно, не смешивая разные по происхождению и составу вещества вместе. Парадокс заключается в том, что наибольший вред мы наносим себе, когда создаем неестественную смесь самых разнообразных веществ, которую называем мусором или твердыми бытовыми отходами.

2) Ответить на вопросы рубрики «Подумайте и ответьте».

3) Ответить на вопрос.

В связи с ростом количества и увеличением разнообразия ТКО в будущем на рынке труда может появиться профессия мусорного дизайнера. Мусорный дизайнер работает в области создания новых вещей из мусора с минимальным расходом материалов. Каковы перспективы данной профессии в России? В вашем населенном пункте?

### **Занятие 23. Антропогенное воздействие на гидросферу. Водные ресурсы России**

**Цель:** сформировать представление студентов о водных ресурсах России и об их экологическом состоянии для выполнения задач профессиональной деятельности

#### **Задачи:**

сформировать знания учащихся о водных ресурсах, об их рациональном использовании и охране;

осуществить целенаправленный поиск и перенос средств и способов действия в профессиональную среду;

овладеть различными видами учебной деятельности по получению новых знаний и применению их на практике;

развить умения ориентироваться в различных видах информации, критически оценивать и интерпретировать факты.

#### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные результаты:* умение классифицировать загрязнители и формы антропогенного воздействия на водоемы, представление о возможных экологических последствиях загрязнения водоемов разных типов, способность приводить примеры загрязнения и восстановления водных экосистем в России, оценивать качество воды методами качественного и количественного анализа.

*Метапредметные результаты:* умение анализировать и синтезировать различную информацию, ориентироваться в содержании текста и понимать его целостный смысл, умение аргументированно представлять свою точку зрения.

*Личностные результаты:* формирование бережного отношения к водным ресурсам, представление о необходимости личного участия в решении экологических проблем.

**Основное содержание:** вода как ресурс жизнеобеспечения организмов, водные ресурсы мира и России, основные загрязнители воды, способы очистки воды и ее рациональное использование человеком.

**Оборудование:** физико-географическая карта России, региональные географические карты с указанием основных водных объектов.

**Ценностный аспект:** наличие воды является одним из важнейших условий существования живых организмов и человечества, в связи с чем ее охрана и рациональное использование являются ценностными проблемами.

**Тип занятия:** изучение нового материала.

**Ход занятия**

**Вызов**

*Индивидуальная работа с последующим коллективным обсуждением.* Преподаватель предлагает обучающимся ответить на вопросы рубрики «Это вы знаете».

### **Осмысление**

Для осмысления учебного материала предлагается прием «Чтение с пометками». При чтении текста можно воспользоваться предложенными пометками, а можно придумать собственные.

*Индивидуальная работа.* Преподаватель знакомит обучающихся с пометками, студенты читают текст параграфа. В тетради учащиеся указывают номер абзаца и пометки к данному абзацу (пометок к абзацу может быть несколько):

<b>Пометка</b>	<b>Значение</b>
v	Известная информация
+	Новая информация
!	Нужно запомнить
?	Хочу узнать подробнее

### **Рефлексия**

1. *Коллективная работа.* Преподаватель спрашивает у студентов, какая информация им была ранее известна, какая оказалась новой и какую нужно запомнить. Во время обсуждения педагог еще раз обращает внимание учащихся на текст, обучающиеся зачитывают и комментируют те или иные сведения. Если какая-то информация их заинтересовала, можно предложить подготовить к следующему занятию краткое сообщение по вопросу.

2. *Индивидуальная работа с последующим коллективным обсуждением.* В качестве итоговой рефлексии проводится оценка работы на занятии.

1) Я работал(а) хорошо, внимательно читал(а) текст, осмыслял(а) полученную информацию, соотносил(а) имеющиеся знания с новыми, участвовал(а) в обсуждении.

2) Я был(а) недостаточно активен(на) (укажите причину).

### **Домашнее задание**

На основании данных таблицы 3 проведите расчет использования воды в своем домашнем хозяйстве. Продумайте меры по сокращению водопотребления в быту.

*Таблица 3*

<b>Бытовой процесс</b>	<b>Использование воды, %</b>
Использование сантехники (слив)	32
Купание	30
Стирка	20
Ежедневная личная гигиена	4
Уборка дома	3

Мытье посуды	3
Питье и приготовление еды	3
Другое	5

*Примечание:* при наличии оборудования и материалов предлагается выполнить практические работы профессионально-ориентированного содержания по выбору преподавателя: практическая работа «Предварительное описание водоема. Органолептическая характеристика воды», практическая работа «Оценка качества воды методами качественного и количественного анализа».

## **Занятие 24. Биологическое разнообразие России. Особо охраняемые природные территории России**

**Цель:** сформировать представления о биологическом разнообразии России и мерах по его охране, выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

### **Задачи:**

создать условия для получения знаний на основе деятельностных подходов об особо охраняемых природных территориях России, особо охраняемых видах растения; развить способность применять экологические знания и умения; работать с основной и дополнительной литературой, схемами, таблицами, определителями и гербарным материалом; способствовать осознанию экологических потребностей человека; сформировать мотивацию к обучению, целенаправленной познавательной деятельности при работе в сотрудничестве.

### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные результаты:* знание понятия «биологическое разнообразие», уровней биологического разнообразия, умение описывать сокращение биоразнообразия как глобальную экологическую проблему и определять последствия сокращения биоразнообразия для конкретных территорий России, способность приводить примеры редких, исчезающих и исчезнувших видов, представление природоохранных статусов и некоторых видов животных и растений, занесенных в Красную книгу, знание роли особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в сохранении биоразнообразия, умение классифицировать ООПТ, приводить примеры ООПТ разных категорий в России, знание понятий «экологический каркас», «биологический коридор».

*Метапредметные результаты:* способность применять экологические знания в жизненных ситуациях, умение работать с основной и дополнительной литературой, схемами, таблицами, определителями и природным материалом.

*Личностные результаты:* эколого-ответственное отношение к природным объектам, понимание ценности биоразнообразия на разных его уровнях, представление о необходимости личного участия в решении проблем охраны природы.

**Основное содержание:** биологическое разнообразие, его уровни, основные угрозы биоразнообразию в России, способы сохранения биоразнообразия (ООПТ, красные книги), экологические каркасы, распределение и роль ООПТ в России.

**Оборудование:** справочные таблицы, дидактические карточки, атласы-определители животных и растений, гербарный и коллекционный материал по различным группам ор-

ганизмов, региональные красные книги животных и растений, Красная книга Российской Федерации.

**Ценностный аспект:** биоразнообразие обладает экологической, экономической и эстетической ценностью и выступает в качестве объекта охраны и защиты.

**Тип занятия:** изучение нового материала.

**Ход занятия**

**Вызов**

*Индивидуальная работа с последующим коллективным обсуждением.* Студентам предлагается письменно дать ответ на вопрос рубрики «Это вы знаете»: почему сохранение биологического разнообразия является одним из условий выживания современной цивилизации? Затем следует обсудить свои эссе в классе.

**Осмысление**

*Парная форма работы.* Преподаватель дает задание обучающимся самостоятельно ознакомиться с разделами параграфа, кратко записать в таблицу, о чем говорится в каждом разделе. При этом учащиеся знакомятся не только с текстом параграфа, но и со справочной информацией, рубрикой «Цифры и факты».

*Пример ответа*

Раздел параграфа	О чем говорится
Уровни биологического разнообразия	Выделяются три уровня биоразнообразия: генетический, популяционно-видовой, экосистемный
Экономическое значение биоразнообразия	
Экологическое значение биоразнообразия	
Эстетическое значение биоразнообразия	
Основные угрозы биоразнообразию России	

**Рефлексия**

1. *Коллективная работа.* Учащиеся представляют результаты своей работы, дополняют или исправляют информацию, содержащуюся в рабочей таблице.

2. *Парная работа с последующим коллективным обсуждением.* Обучающиеся проводят оценку работы на уроке.

1) Наша пара справилась с работой:

отлично;

хорошо;

посредственно.

2) Для того, чтобы улучшить работу, нам необходимо...

3) В следующий раз я продолжу работу в составе:

той же пары;

другой пары.

**Домашнее задание**

Студентам предлагается дать ответы на вопросы рубрики «Подумайте и ответьте» по выбору преподавателя.

- 1) Какова роль ООПТ в сохранении биологического разнообразия России?
- 2) Какие категории ООПТ имеются в вашем регионе? Какую деятельность они осуществляют?

*Ответы*

1) ООПТ поддерживают биоразнообразие на всех его уровнях, так как в них представлены типичные и редкие экосистемы, созданы условия для воспроизводства популяций редких и исчезающих видов, генетического обмена между популяциями этих видов, а на некоторых территориях полностью исключено вмешательство человека. В целом ООПТ способствуют сохранению природных процессов и явлений, генетического фонда растительного и животного мира, отдельных видов и сообществ растений и животных, типичных и уникальных экологических систем.

2) Национальные парки совмещают деятельность по познавательному экологическому туризму, рекреационную и природоохранную деятельность, государственные природные заповедники организуют охрану уникальных и типичных биоценозов в регионе, проводят изучение естественного хода природных процессов на охраняемой территории. Государственные природные заказники способствуют восстановлению и охране отдельных редких видов животных и растений, ландшафтов, водных или геологических объектов и систем и др.

## **Занятие 25. Урбанизация. Основные особенности городской среды**

**Цель:** сформировать знания студентов об особенностях городской среды, о процессах урбанизации.

**Задачи:**

ознакомить учащихся с определением города и раскрыть причины возникновения экологических проблем крупных городов;  
сформировать представление о городе как сложной природно-антропогенной системе и об основных видах воздействия человека на окружающую среду;  
создать условия для формирования экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм.

### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные результаты:* способность описывать мировые тенденции урбанизации, различать естественные экосистемы и урбосистемы, умение описывать ресурсный цикл города, умение приводить примеры, характеризовать урбоэкологические проблемы и предлагать способы их решения на основе имеющегося жизненного опыта и информационных источников, умение выявлять специфику экологических проблем мегаполисов России.

*Метапредметные результаты:* умение применять системный подход к окружающей среде, выявлять причинно-следственные связи различных процессов и принимать решения по их устранению, развитие навыков добывания информации из различных источников, обобщения, систематизации, анализа, критической оценки информации.

*Личностные результаты:* формирование ответственного отношения к объектам окру-

жающей среды, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, приобретение опыта эколого-направленной деятельности для выполнения профессиональных задач.

**Основное содержание:** развитие городских и сельских территорий (город и сельские территории как антропогенные системы), процессы урбанизации, роль городов и сельских территорий в развитии цивилизации, городская и природная среда, урбозкосистема, специфика городских экосистем.

**Ценностный аспект:** формирование ценностных представлений о необходимости поддержания и сохранения природной составляющей города, создание основ экологического мышления и поведения.

**Оборудование:** фотографии, видеофильмы, презентации, иллюстрирующие разнообразие природных и антропогенных экосистем, особенности городских и сельских территорий.

**Тип занятия:** изучение нового материала

#### **Ход занятия**

Для работы с материалом параграфа может быть использован прием «Определение понятий». Суть приема заключается в том, что учащиеся самостоятельно знакомятся с текстом, после чего делятся на группы. Работая в группе, учащиеся находят в тексте незнакомые им термины и понятия, записывают их в тетрадь и дают им определения. После этого группы по очереди задают друг другу вопросы на знание определений. Одна из групп может выступить в роли эксперта и оценить правильность ответов на вопросы. В конце урока преподаватель подводит итог и называет группу, которая дала наибольшее количество правильных ответов.

#### **Вызов**

*Индивидуальная работа с последующим коллективным обсуждением.* Студентам предлагается устно обсудить задание рубрики «Это вы знаете»: опираясь на имеющиеся у вас знания, сформулируйте определение города.

#### **Осмысление**

1. *Коллективная работа.* Преподаватель разбивает обучающихся на группы по 5—6 человек.

2. *Групповая работа.* Учащиеся читают текст параграфа, находят незнакомые термины и дают им определения.

#### **Рефлексия**

1. *Коллективная работа.* Под руководством педагога группы задают друг другу вопросы на знание основной терминологии параграфа.

2. *Групповая работа.* Студентам предлагается сравнить естественную экосистему и урбосистему по признакам, перечисленным в рубрике «Подумайте и ответьте».

Сравните естественную экосистему и урбосистему по следующим признакам:

- 1) основные компоненты;
- 2) биологическое разнообразие;
- 3) источники энергии;
- 4) особенности процессов регуляции;
- 5) условия существования.

#### **Пример ответа**

В естественной экосистеме и урбосистеме есть все основные компоненты: продуценты, консументы, редуценты и запас биогенных элементов. В урбозкосистеме биоразнообразие резко снижено. В урбосистемах процессы биологического круговорота веществ наруше-



ны. Регулирование потоков вещества и энергии человеку приходится брать на себя. Человек должен регулировать как потребление городом энергии и ресурсов, так и количество загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу, воду и почву в результате деятельности промышленности и транспорта. Городская среда в большей степени отходит от равновесной системы и требует существенных усилий для поддержания системы жизнеобеспечения людей: достаточности пищи, произведенной за пределами города, качества воды и атмосферного воздуха.

*Природная экосистема (болото, луг, лес):*

получает, преобразует, накапливает солнечную энергию;  
производит кислород, поглощает диоксид углерода;  
формирует плодородную почву;  
накапливает, очищает и постепенно расходует воду;

создает условия и жизненное пространство для различных видов дикой природы;  
бесплатно фильтрует и обеззараживает загрязнители и отходы;  
способна к самосохранению и самовосстановлению;  
сформирована в ходе эволюции;

имеет сложный видовой состав с господством популяции нескольких видов, равновесие достигается за счет саморегуляции;

характеризуется продуктивностью, которая определяется приспособительными особенностями организмов, участвующих в круговороте веществ;

отличается тем, что первичная продукция используется животными и участвует в круговороте веществ. «Потребление» происходит почти одновременно с «производством».

*Антропогенная экосистема (поле, завод, дом):*

потребляет энергию ископаемого и ядерного топлива;

потребляет кислород и продуцирует диоксид углерода при сгорании ископаемого топлива;  
расходует много воды, загрязняет ее;  
истощает плодородные почвы или представляет угрозу для них;

производит загрязнители и отходы, с которыми предстоит бороться людям;  
разрушает местообитания многих видов дикой природы;  
не способна поддерживать жизнь без вмешательства человека;

создана человеком или значительно трансформирована под его влиянием;

характеризуется упрощенными системами с господством популяций одного вида растения и животного. К саморегуляции они неспособны, их биомасса нестабильна;

отличается тем, что ее продуктивность определяется хозяйственной деятельностью человека;

характеризуется тем, что урожай собирают для удовлетворения потребностей человека и на корм скоту. Живое вещество некоторое время накапливается, не расходуясь. Наиболее высокая продуктивность развивается лишь на короткое время.

### 3. Оценка работы на занятии на основе предложенных критериев.

Оцените свою работу на занятии:

1) Я работал(а) хорошо (внимательно читал(а), выделял(а) знакомые термины, давал(а) им определение).

2) Я был(а) недостаточно активен(на) (почему?).

3) Для того чтобы работать лучше, мне необходимо...

Помог ли вам такой способ работы изучить новый материал?

#### Домашнее задание

Дать ответы на вопросы.

1) Подумайте над высказыванием: «Современные крупные города представляют собой неустойчивые системы». Каковы, на ваш взгляд, возможные пути повышения стабильности городов?

2) В чем заключаются особенности Иннополиса — нового наукограда в России? Какова его роль в достижении устойчивого развития?

#### Ответы

1) Переход к проектированию и созданию «умных городов» — это способ обеспечения современного качества жизни за счет применения инновационных технологий, которые предусматривают экономичное и экологичное использование городских систем жизнедеятельности (увеличение биоразнообразия, площади зеленых и особо охраняемых природных территорий, снижение энерго- и водопотребления, строительство рядом с «зелеными» объектами искусственных водоемов, велосипедных паркингов и зарядных постов для электромобилей и гибридных авто и многое другое).

2) Иннополис — один из самых новых и немногих построенных с нуля городов России. Один из двух в постсоветской России (наряду с подмосковным Сколково), наукоград Иннополис создан для развития IT-технологий и инновационных высоких технологий. При городе организована особая экономическая зона. Иннополис располагается в Верхнеуслонском районе Татарстана, на правом берегу реки Волги, напротив Казани. Общая площадь — 2200 га. Территория застройки — 1200 га. Иннополис — проект мирового масштаба, уникальный для России тем, что на одной площадке будут созданы условия для комфортного проживания и работы молодых IT-специалистов и их семей. Для них будут построены дома, детские сады, школы, оздоровительные, спортивные учреждения. В новом городе создаются IT-университет и особая экономическая зона технико-внедренческого типа. Неподалеку располагается современный круглогодичный горнолыжно-спортивный комплекс «Казань» межрегионального значения.

Город будет иметь разветвленную инженерную, коммунальную и дорожно-транспортную инфраструктуры. В основе городского хозяйства будут лежать принципы «умного» города — единой системы управления хозяйством, основанной на энергосберегающих и энергоэффективных технологиях и информатизации производственных процессов.

## Занятие 26. Демографические аспекты экологических проблем

**Цель:** обобщить и систематизировать знания студентов о демографических проблемах России и их решении на основе концепции устойчивого развития.

#### Задачи:

ознакомить студентов с особенностями демографической ситуации в России и в мире; выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

овладеть умениями применять экологические знания в жизненных ситуациях и для решения профессиональных задач.

### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные результаты:* умение сопоставлять демографические проблемы в мире, умение анализировать особенности демографических проблем в России и их влияние на экологическую обстановку, а также анализировать и представлять взаимосвязь между региональными и глобальными демографическими проблемами как противоречие на пути к устойчивому развитию; представление о продовольственной проблеме в контексте демографических проблем, составе потребительской продуктовой корзины.

*Метапредметные результаты:* умение применять системный подход к окружающей среде, умение выявлять причинно-следственные связи различных процессов и принимать решения по их устранению, развитие коммуникативных навыков при разработке стратегии решения экологических проблем, развитие навыков работы в команде.

*Личностные результаты:* формирование ответственного отношения к объектам окружающей среды, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

**Основное содержание:** демография, демографические проблемы, взаимосвязь демографической ситуации и экологических проблем, демографический переход, сценарии развития демографической ситуации в мире, продовольственная проблема, потребительская продуктовая корзина.

**Ценностный аспект:** экологический кризис был порожден несоответствием устаревшего стиля жизни как новым научно-техническим возможностям человечества, так и ограниченным возможностям саморегуляции стабильности биосферы в связи с ростом численности населения, что ведет к увеличению создаваемой нами нагрузки на ресурсы планеты.

**Оборудование:** фотографии, видеофильмы, презентации, иллюстрирующие демографическую ситуацию в России и в мире.

**Тип занятия:** обобщение и систематизация знаний.

#### **Ход занятия**

##### **Вызов**

*Коллективная работа.* предлагается устно обсудить вопросы рубрики «Это вы знаете».

##### **Осмысление**

Для работы над текстом предлагается использовать ролевую игру Э. де Боно «Шесть шляп мышления». Ролевая игра «Шесть шляп мышления» заключается в том, что каждая команда мысленно надевает одну из шляп и осуществляет работу с текстом параграфа в зависимости от отведенной ей роли. Первая группа выступает в роли желтой шляпы и отмечает плюсы (сильные стороны), связанные с ростом населения. Вторая группа (черная шляпа) характеризует минусы роста населения. Третья группа (белая шляпа) приводит факты, которые характеризуют демографическую ситуацию в России и в мире. Четвертая группа (красная шляпа) знакомит класс с чувствами и эмоциями, которые возникли при чтении параграфа. Пятая группа (зеленая шляпа) приводит варианты решения демографической проблемы в России и в мире. Шестая группа (синяя шляпа) подводит итог и делает выводы.

*Групповая работа.* Преподаватель делит учащихся на шесть групп. Обучающиеся работают с текстом параграфа в соответствии с отведенной ролью.

##### **Рефлексия**

1. *Коллективная работа.* Учащиеся представляют результат работы групп. Оценивает-

ся эффективность работы и весомость приведенных группами доводов.

2. *Групповая работа.* Обучающиеся оценивают работу групп на основе предложенных критериев.

1) Наша группа справилась с работой:  
отлично;  
хорошо;  
посредственно.

2) Нашей группе нужно:  
улучшить (что?);  
продолжить работу вместе;  
прекратить работать вместе (почему?).

#### **Домашнее задание**

Прочитать текст параграфа и ответить на вопросы рубрики «Подумайте и ответьте».

### **Занятие 27. Читательская конференция «Влияние антропогенных факторов на биосферу»**

**Цель:** создать условия для формирования интереса к чтению научно-популярной литературы экологического характера.

#### **Задачи:**

обобщить и систематизировать знания учащихся о влиянии антропогенных факторов на биосферу;  
совершенствовать навыки работы с информацией различного рода;  
овладеть навыками поиска, анализа, систематизации и интерпретации информации различных видов и форм представления;  
создать условия для осознания ценности научной деятельности, готовности осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе для выполнения учебных и профессиональных задач.

#### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные результаты:* умение исследовать зависимость между интенсивностью хозяйственной деятельности и загрязнением окружающей среды.

*Метапредметные результаты:* умение выявлять причинно-следственные связи между хозяйственной деятельностью человека и состоянием окружающей среды, развитие коммуникативных навыков при разработке стратегии решения экологических проблем, развитие навыков работы в команде.

*Личностные результаты:* формирование ответственного отношения к объектам окружающей среды, понимания влияния антропогенных факторов на состояние биосферы для выполнения задач профессиональной деятельности.

**Основное содержание:** зависимость между загрязнением окружающей среды и хозяйственной деятельностью человека.

**Ценностный аспект:** формирование ценностных представлений о необходимости бережного и ответственного отношения к объектам окружающей среды, личной ответственности за ее состояние.

**Оборудование:** фотографии, видеофильмы, презентации, копия средневековой гравюры «У края Земли».

**Тип занятия:** обобщение и систематизация знаний.

**Ход занятия**

**Вызов**

*Коллективная работа.* Студентам предлагается высказать свое мнение о значении читательских конференций для формирования умения вдумчивого, осмысленного чтения.

**Осмысление**

*Индивидуальная работа с последующим коллективным обсуждением.* Обучающиеся читают текст читательской конференции «Влияние антропогенных факторов на биосферу». В процессе чтения записывают в тетрадь ответы на вопросы:

Что вы думали и чувствовали, когда читали текст?

Показался ли вам текст интересным?

Какие проблемы затронуты в тексте?

Являются ли данные проблемы актуальными для России?

Какие непонятные слова встретились в тексте?

Учащиеся обсуждают свои записи в классе, оценивают сходство и различия высказанных точек зрения.

**Рефлексия**

*Индивидуальная работа с последующим коллективным обсуждением.* Студенты обсуждают ответы на вопросы, заданные на стадии осмысления, записывают в тетрадь определения незнакомых слов и проводят оценку читательской конференции.

1) Полезная конференция, узнал(а) много нового.

2) Интересная конференция, много думал(а), много говорил(а), много слушал(а), буду читать больше.

3) Оживленная конференция, все активно участвовали в обсуждении.

4) Скучная конференция (почему?).

5) Трудная конференция (что было наиболее трудным?).

**Домашнее задание**

Найти в Интернете средневековую гравюру «У края Земли», рассмотреть ее и описать, что на ней изображено.

## **Раздел 4. Аспекты социальной экологии**

### **Занятие 28. Экология жизненной среды**

**Цель:** сформировать представление учащихся о взаимосвязи понятий «экологическая безопасность», «продовольственная безопасность», «качество среды обитания» и «качество жизни населения».

**Задачи:**

развить представления об экологической и продовольственной безопасности и условиях их обеспечения, рассмотреть понятие здоровья с различных позиций;

содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания о нормативах качества окружающей среды, экологических менеджменте, контроле и аудите, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях для выполнения задач профессиональной деятельности;

совершенствовать умения сравнивать различные точки зрения, осуществлять выбор.

**Планируемые результаты обучения**

*Предметные результаты:* способность применять экологические знания в жизненных ситуациях, связанных с экологической безопасностью окружающей среды, здоровьем людей; умение устанавливать причинно-следственные связи экологических рисков и оценивать их значимость для качества окружающей среды, здоровья человека; умение формулировать понятие продовольственной безопасности; представление об экологическом контроле и аудите, о системе экологических нормативов; умение приводить примеры соблюдения экологических нормативов в профессиональной деятельности, умение проводить экспертизу упаковки.

*Метапредметные результаты:* навыки работы с разными источниками информации, умение ее обобщать, анализировать и систематизировать, умение устанавливать и сравнивать разные точки зрения, а также осуществлять выбор, навыки работы в группе.

*Личностные результаты:* формирование ответственности за состояние своего здоровья и здоровья других людей, умение самостоятельно находить необходимую информацию и использовать ее при решении профессиональных задач.

**Основное содержание:** экологическая безопасность и здоровье человека, экологические аспекты здоровья, безопасности жизни, риски для здоровья населения и загрязнение окружающей среды, защита здоровья людей, качество жизни и качество среды обитания, продовольственная безопасность, система экологических нормативов, экологический менеджмент, контроль и аудит.

**Ценностный аспект:** формирование бережного отношения к здоровью, осознание необходимости ведения здорового образа жизни, заботы о своем здоровье и о состоянии окружающей среды, соблюдения системы экологических нормативов.

**Тип занятия:** изучение нового материала.

**Ход занятия**

### ***Вызов к первой части параграфа***

*Коллективная работа.* Преподаватель предлагает учащимся ответить на вопрос рубрики «Это вы знаете»: как вы понимаете термины «экологическая безопасность», «качество жизни» и «среда обитания»? Учащиеся устно дают определения данным терминам, педагог кратко фиксирует на доске различные варианты ответов учащихся.

### ***Осмысление первой части параграфа***

*Индивидуальная работа.* Учащиеся работают с первой частью текста, дополняют и исправляют свои первоначальные определения, зафиксированные учителем на доске.

### ***Рефлексия первой части параграфа***

1. *Коллективная работа.* Преподаватель предлагает студентам сравнить данные в начале занятия определения и сопоставить их с определениями в учебнике, а также указать, где были допущены ошибки.

2. *Групповая форма работы.* Каждой группе предлагается составить по четыре вопроса или задания к тексту.

Примеры вопросов и заданий:

- 1) Какие потенциальные и реальные угрозы влияют на экологическую безопасность?
- 2) Назовите условия обеспечения экологической безопасности на глобальном уровне.
- 3) Каковы механизмы обеспечения экологической безопасности?
- 4) Назовите пути обеспечения экологической безопасности. Какие из них наиболее актуальны для России?
- 5) Какие социальные и природные условия оказывают влияние на качество среды обитания человека?

- 6) Какие факторы оказывают влияние на качество жизни?
- 7) Назовите факторы, используемые в мире, для оценки качества жизни.
- 8) Какие меры предусмотрены в России для повышения качества жизни граждан?

3. *Коллективная работа.* Для определения уровня усвоения учебного материала педагог может предложить группам задать друг другу по 2—3 вопроса на знание содержания первой части текста.

#### ***Вызов ко второй части параграфа***

1. *Индивидуальная форма работы.* Преподаватель предлагает каждой паре студентов дать собственное определение здоровья.

2. *Коллективная работа.* Учащиеся под руководством педагога обсуждают свои определения, находят сходство и различия.

#### ***Осмысление второй части параграфа***

*Парная форма работы.* По заданию преподавателя обучающиеся читают вторую часть параграфа, выписывают из нее определение здоровья, а также заносят в тетрадь факторы, влияющие на здоровье человека.

#### ***Рефлексия второй части параграфа***

1. *Коллективная работа.* преподаватель предлагает студентам обсудить, какие из факторов оказывают наибольшее влияние на здоровье человека.

2. *Индивидуальная работа.* Педагог предлагает обучающимся оценить вопросы и ответы на них в соответствии с предложенными критериями. При этом преподаватель высказывает собственное мнение и учитывает мнение учащихся.

Оцените вопросы и ответы на них.

Критерии оценки:

оригинальность;  
соответствие содержанию параграфа;  
уровень сложности;  
правильность ответа на вопрос;  
полнота ответа.

#### ***Домашнее задание*** (по выбору преподавателя)

1. Используя материал параграфа, дайте ответы на вопросы, приведенные в рубрике «Подумайте и ответьте».

1) Как связаны между собой понятия «экологическая безопасность», «продовольственная безопасность», «здоровье», «качество среды» и «качество жизни»?

2) Какие факторы влияют на образ жизни?

#### ***Ответы***

1) Данные понятия напрямую связаны с тремя составляющими устойчивого развития: природными, социальными и экономическими. Экологическая безопасность определяется состоянием среды обитания, негативным влиянием человека на состояние окружающей среды в связи с хозяйственной деятельностью, функционированием производственных объектов (учет социальных и экономических факторов), а также последствиями природных явлений (стихийных бедствий и катастроф). Качество среды обитания человека учитывает соответствие социальных и природных условий потребностям человека, что напрямую связано с качеством жизни. Качество жизни напрямую связано не только с социально-экономическими и природными факторами, но и с физическими факторами, определяющими здоровье человека.

2) Факторы, влияющие на образ жизни, — это употребление наркотиков, алкоголя, курение; несбалансированное питание, вредные условия труда, стрессовые ситуации, малоподвижный образ жизни, плохие материально-бытовые условия, злоупотребление

лекарствами, непрочность семей, одиночество, низкий образовательный и культурный уровни, чрезмерно высокая плотность населения.

2. Ознакомьтесь с рубрикой «Применяем знания на практике».

*Примечание:* предлагается выполнить практическую работу профессионально-ориентированного содержания «Экологически грамотный потребитель товара».

## **Занятие 29. Ресурсосбережение как образ жизни современного человека**

**Цель:** сформировать представление о необходимости ресурсосбережения и рациональных подходов к использованию ресурсов в быту и в других сферах жизнедеятельности человека для решения задач профессиональной деятельности.

### **Задачи:**

содействовать формированию собственной позиции по отношению к ресурсосбережению в школе образовательной организации и дома;

создать условия для понимания необходимости рационального ресурсопотребления для улучшения состояния окружающей среды;

способствовать формированию рациональных подходов к использованию ресурсов в быту и в других сферах жизнедеятельности человека, включая профессиональную деятельность;

способствовать выбору средств информационно-коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач для соблюдения техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения.

### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные результаты:* применение экологических знаний в жизненных ситуациях, связанных с содействием решению экологических проблем, умение оценивать энергопотребление семьи, определять и проводить мероприятия для сокращения потребления электроэнергии.

*Метапредметные результаты:* способность применять ресурсосберегающие технологии в различных сферах жизни, умение систематизировать и анализировать, критически оценивать и интерпретировать информацию.

*Личностные результаты:* овладение опытом эколого-ориентированной деятельности, экологического мышления, ответственное отношение к реализации принципов энергосбережения, способность транслировать их в ближайшем социальном окружении.

**Содержание обучения:** рациональное ресурсопотребление, экономное использование воды, электроэнергии, тепла, возможность личного участия в решении экологических проблем, выработка личной ответственности за любые нарушения правил рационального природопользования в повседневной и профессиональной деятельности.

**Ценностный аспект:** формирование ценностных представлений, связанных с осознанием учащимися необходимости бережного отношения к природе, а также к природным ресурсам.

**Тип занятия:** изучение нового материала.

**Ход занятия**

**Вызов**

*Индивидуальная работа с последующим коллективным обсуждением.* Преподаватель



предлагает студентам сформулировать советы по рациональному использованию электроэнергии, тепла, воды, записать их в тетрадь и представить классу. Обучающиеся обсуждают свои записи и составляют коллективный список советов, которые могли бы повлиять на повседневный образ жизни. Преподаватель на доске подводит итог обсуждения.

### **Осмысление**

*Индивидуальная работа.* По заданию преподавателя студенты читают экосоветы в учебнике.

### **Рефлексия**

1. *Коллективная работа.* Учащиеся сравнивают свой список советов по экономии ресурсов с приведенным в учебнике.

2. *Коллективная работа.* Педагог предлагает учащимся определить, какие из советов являются наиболее эффективными и какие они готовы выполнять.

3. *Коллективная работа.* В качестве итоговой рефлексии преподаватель предлагает оценить занятие.

Оцените занятие и обоснуйте свой ответ:

- 1) Интересный.
- 2) Полезный.
- 3) Применимый на практике.

### **Домашнее задание**

Разработать памятку по экосоветам для своей семьи. В памятку можно поместить картинки, слоганы по экономному расходованию электроэнергии, воды, тепла.

*Примечание:* обучающимся можно предложить выполнить практическую работу профессионально-ориентированного содержания «Экономное использование электроэнергии».

## **Занятие 30. Традиционная**

### **и альтернативная энергетика. Экологически безопасные источники получения электроэнергии**

**Цель:** сформировать представление студентов о топливно-энергетической системе для решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

#### **Задачи:**

развить представление об энергетике как системе жизнеобеспечения;  
определить перспективы развития энергетики в России;  
оценивать экологические риски получения электроэнергии традиционными и альтернативными способами.

#### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные результаты:* представление о возобновляемых и невозобновляемых природных ресурсах, умение классифицировать способы получения электроэнергии, умение описывать методы получения электроэнергии, умение анализировать и оценивать риски традиционных и альтернативных способов получения электроэнергии.

*Метапредметные результаты:* умение анализировать, систематизировать и классифицировать информацию, описывать объекты, находить ответы на вопросы, формулировать выводы для выполнения учебных и профессиональных задач.

*Личностные результаты:* умение оценивать зависимость между природными ресурсами и традиционными способами получения электроэнергии.

**Содержание обучения:** энергетика, альтернативная энергетика, проблемы и перспек-

тивы ядерной энергетики, экологическая безопасность источников получения электроэнергии, возобновляемые и невозобновляемые природные ресурсы.

**Ценностный аспект:** формирование ценностных представлений, связанных с осознанием необходимости рационального использования ресурсов для улучшения состояния окружающей среды.

**Тип занятия:** изучение нового материала

### Ход занятия

#### **Вызов**

*Коллективная работа.* Для выявления первоначальной осведомленности по теме обсуждения преподаватель дает задание студентам письменно ответить на вопросы рубрики «Это вы знаете».

#### **Осмысление**

*Индивидуальная работа.* По заданию педагога обучающиеся читают текст параграфа, уточняют ответы на вопросы рубрики «Это вы знаете» и находят ответы на вопросы рубрики «Как работать с параграфом». Преподаватель следит за работой учащихся, оказывает помощь в поиске ответов на поставленные вопросы учащимся, у которых подобная форма работы вызывает затруднения.

#### **Рефлексия**

1. *Коллективная работа.* По заданию преподавателя обучающиеся озвучивают ответы на вопросы. Педагог фиксирует ошибки и неточности в ответах учащихся, предлагая еще раз обратиться к тексту.

2. *Индивидуальная работа с последующим коллективным обсуждением.* В соответствии с приведенными критериями студенты совместно с преподавателем проводят оценку работы на занятии.

1) Я работал(а) хорошо (самостоятельно отвечал(а) на вопросы, внимательно читал(а) параграф, находил(а) и записывал(а) ответы на вопросы, работая в паре, уточнял(а) ответы на них).

2) Я не справился(ась) с работой (почему? что оказалось наиболее трудным?).

#### **Домашнее задание**

Дать ответы на вопросы рубрики «Подумайте и ответьте».

1) Какие газы образуются при сгорании природного газа, угля, мазута?

2) Каковы последствия влияния на окружающую среду тепловых электростанций?

#### **Ответы**

1) При сгорании углеродного топлива выделяются в основном углекислый газ и водяной пар, а также оксиды серы, фосфора, азота. При сгорании твердого топлива (угля) образуется также зола. При сжигании мазута образуются соединения ванадия, кокс, соли натрия, частицы сажи. В золе некоторых видов топлива присутствует мышьяк, свободный диоксид кальция, свободный диоксид кремния.

2) Содержащиеся в выбросах тепловых электростанций (ТЭС) примеси при попадании в биосферу претерпевают различные изменения. Вымываемые атмосферными осадками, они попадают в почву и водоемы. Помимо основных компонентов, образующихся при сжигании органического топлива, в выбросах ТЭС содержатся пылевые частицы, имеющие различный состав, оксиды азота и серы, оксиды металлов, фтористые соединения и газообразные продукты неполного сгорания топлива. Попадая в атмосферу, они наносят большой вред не только основным компонентам биосферы, но и предприятиям, другим городским объектам, транспорту и местному населению. Наличие оксида серы в частицах пыли обусловлено присутствием в топливе минеральных примесей, оксид азота образуется из-за частичного окисления азота в высокотемпературном пламени.

## **Занятие 31. Транспорт как источник экологических проблем. Пути решения транспортной проблемы в крупных населенных пунктах**

**Цель:** сформировать представление студентов о транспортной системе России и перспективах ее развития.

### **Задачи:**

ознакомить с основными видами транспорта, сформировать представление об экологических проблемах, связанных с различными видами транспорта, понятием экологической сертификации;

определять цели деятельности, задачи и критерии их достижения для постановки и формулировки собственных задач в жизненных и профессиональных ситуациях для решения экологических проблем транспорта;

совершенствовать коммуникативные качества при работе с текстовым материалом;

способствовать развитию коммуникативных качеств учащихся, способности формулировать аргументы и контраргументы, отстаивать собственную точку зрения.

### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные результаты:* умение выявлять взаимосвязь между массовым использованием транспорта и климатическими изменениями в мире, способность содействовать решению транспортных проблем в крупных населенных пунктах; представление об экологической сертификации.

*Метапредметные результаты:* умения анализировать экологические проблемы, формулировать аргументы и контраргументы в пользу собственной точки зрения, развитие навыков ведения дискуссии и работы в команде.

*Личностные результаты:* сформированность представлений об экологических проблемах и путях их решения, способность устанавливать источники экологических проблем, связанные с транспортными проблемами.

**Содержание обучения:** транспорт как источник экологических проблем, пути решения транспортной проблемы в крупных населенных пунктах, влияние транспорта на окружающую среду, экологическая сертификация.

**Ценностный аспект:** формирование ценностных представлений, связанных с негативным влиянием автотранспорта на окружающую среду.

**Оборудование:** настенная карта «Транспорт России».

**Тип занятия:** изучение нового материала.

### **Ход занятия**

Для работы с текстом параграфа может быть использован прием «Перекрестная дискуссия». Использование дискуссионных форм работы помогает выработке у учащихся основ совместной деятельности, умения слышать и слушать, способности принять точку зрения партнера или переубедить собеседника.

Перекрестная дискуссия позволяет увидеть и осмыслить проблему в целом. Данный при-

ем позволяет избежать однозначной трактовки событий и явлений; овладеть навыками аргументации, научного доказательства, выработать умения отстаивать собственную точку зрения, критически подходить к чужим и собственным суждениям.

Перекрестная дискуссия включает следующие этапы:  
 формулирование дискуссионного вопроса (вопрос, выносимый на перекрестную дискуссию, должен быть проблемным, не имеющим однозначного ответа);  
 формулировка аргументов за и против;  
 озвучивание аргументов: вначале — за, а затем — против (необходимо внимательно слушать друг друга, чтобы не повторить уже прозвучавшую мысль);  
 индивидуальная работа: пересматриваются прозвучавшие аргументы и контраргументы, и каждый старается ответить на дискуссионный вопрос.

**Вызов**

*Индивидуальная работа.* Преподаватель предлагает студентам письменно ответить на вопросы рубрики «Это вы знаете». Педагогу следует обратить особое внимание на ответы обучающихся на вопрос о том, является ли автотранспорт основным видом транспорта в России.

**Осмысление**

*Индивидуальная работа.* Студенты читают текст параграфа и переносят в тетрадь таблицу. Напротив номера каждого абзаца параграфа учащиеся ставят знаки «-» или «+» в зависимости от того, с положительной или отрицательной стороны рассматривается использование автотранспорта в тексте.

*Ответ*

Номер абзаца	Использование автотранспорта
1	+
2	+ - + +
3	+
4	- + / - - -
5	+ + -
6	- + - - - -
7	- +
8	- - -

**Рефлексия**

1. *Групповая работа.* Преподаватель делит обучающихся на две команды. Первая команда по заданию учителя будет отстаивать положительные стороны использования автотранспорта в России, вторая — отрицательные стороны использования автотранспорта. Учителю следует напомнить о правилах ведения дискуссии, культуре общения и об уважении к мнению противоположной стороны. Дискуссия проводится следующим образом. Сначала первая команда выдвигает аргумент в пользу использования автотранспорта, вторая — против. Далее вторая команда снова выдвигает аргумент против использования автотранспорта, на который первая команда выдвигает аргумент за. Так продолжается до

тех пор, пока все аргументы и контраргументы не будут исчерпаны. Побеждает та команда, у которой нашлось наибольшее количество аргументов. После проведения дискуссии учитель определяет команду-победителя.

2. *Индивидуальная работа с последующим коллективным обсуждением.* Студентам рекомендуется написать эссе по заданной структуре:

1) Я принимаю во внимание мнение противоположной стороны ... (высказывается мнение противоположной стороны).

2) Потому что... (высказываются наиболее весомые аргументы).

3) И все-таки я считаю, что... (высказывается собственная точка зрения).

4) Потому что... (приводятся наиболее весомые собственные аргументы в пользу своей точки зрения).

3. *Коллективная работа.* Учащиеся совместно с педагогом проводят оценку дискуссии на основе приведенных критериев. При этом обсуждается вклад каждого учащегося в проведение дискуссии.

Оцените дискуссию в баллах (от 1 до 5):

1) Открытость и готовность к обсуждению проблемы.

2) Свободное высказывание собственного мнения всеми учащимися класса.

3) Умение слушать и слышать друг друга.

4) Уважение чужого мнения.

#### **Домашнее задание**

Перечитать текст параграфа и ответить на вопрос рубрики «Подумайте и ответьте»: какие пути решения транспортной проблемы в России вы предлагаете?

*Ответ*

Улучшение состояния дорог, увеличение их протяженности, создание условий для формирования единой дорожной сети и повышения безопасности движения;  
улучшение качества топлива;  
решение проблем пробок;  
использование электромобилей.

### **Занятие 32. Водоснабжение населенного пункта. Водосбережение**

**Цель:** сформировать представление о водоснабжении населения, качестве питьевой воды, водосбережении.

#### **Задачи:**

познакомить студентов с источниками и системой водоснабжения, методами очистки воды, способами рационального водопотребления;

овладеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации для решения профессиональных и образовательных задач;

развить навыки обучения в сотрудничестве, индивидуальную ответственность за коллективный результат;

определить перспективы развития водоснабжения в России.

#### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные результаты:* знание способов очистки и рационального использования водных ресурсов, умение классифицировать способы очистки воды и определять принци-

пы водоснабжения населенных пунктов, а также анализировать примеры источников воды в населенных пунктах.

*Метапредметные результаты:* умение выявлять причинно-следственные связи различных процессов, способность принимать решения по их устранению, развитие навыков работы в команде.

*Личностные результаты:* бережное и ответственное отношение к объектам окружающей среды, восприятие природы как ценностного объекта охраны и защиты, ответственное отношение к коллективному результату деятельности; гражданская позиция, связанная с ответственностью за состояние окружающей среды.

**Содержание обучения:** водосбережение, система водоснабжения населенного пункта, способы очистки воды, рациональное использование водных ресурсов.

**Ценностный аспект:** формирование ценностных представлений, касающихся ограниченности водных ресурсов и необходимости их рационального потребления.

**Тип занятия:** изучение нового материала.

**Ход занятия**

**Вызов**

1. *Индивидуальная работа.* Преподаватель предлагает студентам письменно дать ответы на вопросы рубрики «Это вы знаете».

2. *Коллективная работа.* Под руководством преподавателя учащиеся обсуждают ответы на вопросы. Все мнения обучающихся принимаются, преподаватель представляет первоначальные оценочные суждения обучающихся.

**Осмысление**

*Групповая работа.* Преподаватель разбивает класс на четыре группы. Участникам каждой группы предлагается четыре комплекта вопросов (каждому учащемуся выдается свой комплект). Комплекты у каждой группы одинаковые. Предлагаемые вопросы касаются всего параграфа, чтобы в поисках ответов ученики смогли прочитать его целиком. В процессе работы с текстом учащиеся ищут ответы на вопросы и заносят их в таблицу. В процессе групповой работы учитель выступает в роли координатора, организатора работы групп, помощника, а также участника группы в том случае, если группа самостоятельно не справляется с заданием.

**Рефлексия**

1. *Групповая работа.* Педагог предлагает студентам обсудить ответы на вопросы с участниками других групп, которые работали с таким же комплектом вопросов, и внести дополнения в третью колонку таблицы. Этот этап называется встречей экспертов. Самостоятельно изучившие и обсудившие ответы на вопросы учащиеся считаются экспертами по ним.

2. *Групповая работа.* Эксперты возвращаются в свои первоначальные группы и представляют ответы на вопросы, другие участники группы записывают ответы в рабочую таблицу. Таким образом, в процессе коллективной работы обучающиеся прорабатывают весь учебный материал.

Для того чтобы оценить, как студенты справились с работой, преподаватель может проверить тетради либо организовать устный опрос обучающихся по вопросам, ответы на которые они записывали со слов одноклассников.

3. *Коллективная работа.* В конце урока преподаватель предлагает обсудить, на все ли вопросы стадии рефлексии были даны верные ответы.

4. *Индивидуальная работа.* В качестве итоговой рефлексии учащиеся проводят оценку работы на занятии.

1) Я работал(а) лучше всего:

индивидуально (читал(а) текст параграфа, находил(а) ответы на вопросы, анализировал(а) информацию);

в группе (обсуждал(а) и дополнял(а) информацию, представлял(а) информацию участникам своей группы).

2) Я испытывал(а) трудности, работая:

индивидуально;

в группе.

3) Чтобы работать лучше, мне необходимо...

### **Домашнее задание**

Ознакомьтесь с дополнительной информацией к параграфу «Это может вас заинтересовать» и ответить на вопрос: на чем основано использование биоиндикаторов для оценки качества воды?

*Ответ*

Применение организмов, реагирующих на загрязнение среды обитания изменением визуальных признаков, имеет ряд преимуществ. Оно позволяет существенно сократить или даже исключить применение дорогостоящих и трудоемких физико-химических методов анализа. Биоиндикаторы позволяют сделать вывод о качестве окружающей среды, степени опасности для человека конкретных веществ или их сочетаний. Однако для получения объективной картины загрязнения необходимы исследования в двух направлениях. Во-первых, должны совершенствоваться методы инструментального химического анализа, во-вторых, целесообразно более широкое использование биоиндикаторов.

Дополнительно предлагается и выполнить практическую работу профессионально-ориентированного содержания «Рациональное использование воды».

## **Занятие 33. Тренинг по социально-экологическому проектированию «Учимся проектировать»**

**Цель:** ознакомить учащихся с основами социально-экологического проектирования.

**Задачи:**

сформировать навыки создания экологических проектов;

самостоятельно формулировать, актуализировать, анализировать проблему, определять критерии достижения, критически оценивать полученные результаты;

содействовать формированию умений переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

способствовать осознанию студентами необходимости личного участия в решении экологических проблем в повседневной и профессиональной деятельности.

**Ценностный аспект:** формирование ценностных представлений о необходимости освоения правил безопасного поведения в социоприродной среде, личной ответственности за действия на местном и глобальном уровне.

**Планируемые результаты урока**

*Предметные результаты:* знание принципов и этапов социального проектирования, умение разрабатывать социально-экологические проекты, развитие желания содействовать улучшению местной экологической обстановки, осознание правил рационального природопользования и безопасного поведения в окружающей среде для решения повседневных и профессиональных задач.

*Метапредметные результаты:* развитие умения разрабатывать учебные и профессиональные проекты, способности учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве, развитие навыков монологического высказывания.

*Личностные результаты:* способность формулировать собственное мнение, развитие навыков групповой работы, выработка ответственности за качество выполненного проекта.

**Содержание обучения:** социально-экологический проект, проектирование, постановка целей и задач, разработка плана действий, презентация результатов проекта.

**Тип занятия:** обобщение и систематизация знаний.

### **Ход занятия**

Предполагается групповой тип работы в течение всего занятия.

1. По заданию преподавателя студенты разбиваются на группы. В процессе групповой деятельности обучающиеся записывают ассоциации, связанные со словом «проект». Группам предлагается выбрать одно из слов, используемых в контексте проектной деятельности: исследование, творчество, информация, презентация, сотрудничество. Необходимо написать не менее 10 ассоциаций, связанных с выбранным словом.

2. Учащиеся работают с листом «Стратегия успешного проекта», обсуждают задания и заполняют колонки таблицы. Педагог координирует деятельность студентов.

3. Деятельность по выявлению экологических проблем. Преподаватель должен подчеркнуть, что экологические проблемы являются актуальными как для каждого человека, так и для общества в целом, поэтому они требуют внимательного рассмотрения и поиска решения. Проблемой может быть неудовлетворительное экологическое состояние пришкольной территории, нерациональное использование воды или электроэнергии в школе или дома (решение профессиональной задачи) и др. Выдвигаемая экологическая проблема, на решение которой направлен проект, должна быть конкретна, а решение проблемы — доступно для реализации. Отправными точками для выявления экологических проблем могут быть:

результаты собственных исследований;  
анализ местной печати;  
интервьюирование местной администрации;  
профессиональные задачи;  
опрос населения и т.п.

4. Далее обучающиеся рассматривают каждую проблему, используя различные подходы. На данном этапе педагог должен ознакомить учащихся с правами и обязанностями граждан в области охраны окружающей среды (ст. 3 Федерального закона «Об охране окружающей среды», 2002 г.):

соблюдение права человека на благоприятную окружающую среду;  
обеспечение благоприятных условий жизнедеятельности человека;  
научно обоснованное сочетание экологических, экономических и социальных интересов человека, общества и государства в целях обеспечения устойчивого развития и благоприятной окружающей среды;  
участие граждан, общественных объединений и некоммерческих организаций в решении задач охраны окружающей среды.



5. Преподаватель подводит обучающихся к формулировке цели и задач проекта. При этом необходимо объяснить учащимся, что цель проекта — это описание того, чего необходимо достичь, нахождение способа решения проблемы. Формулировка цели появляется с учетом проблемы, на решение которой направлен экологический проект. Задачи проекта — это деятельность, направленная на решение проблемы. Формулировка цели и задач, как правило, начинается с глагола в повелительном наклонении: «изучить», «проанализировать», «раскрыть», «выявить», «обосновать», «разработать», «апробировать», «показать», «определить», «охарактеризовать», «провести анализ» и др. В процессе групповой работы формулируются цель и задачи экологического проекта.

6. Составление плана. Преподаватель объясняет студентам, что планировать — значит пробовать заранее понять, что необходимо сделать, чтобы добиться желаемых результатов. Для этого необходимо создать программу действий. План должен быть простым и доступным для реализации. Группы разрабатывают план реализации проекта, устанавливают временные рамки, определяют ответственных за выполнение каждого этапа, заполняя таблицу, указанную в параграфе.

7. По результатам работы учащиеся готовят презентацию и представляют ее группе. С помощью опросника проводится оценка работы на уроке.

Оценка тренинга:

- 1) Полезный, много узнал(а) и многому научился(ась).
- 2) Интересный, смог(ла) реализовать свои творческие способности.
- 3) Трудный (что вызвало трудности?).

*Практическая работа «Оценка экологического следа» может быть выполнена в качестве итоговой рефлексии.*

### **Занятие 34 – 35. Практические работы профессионально-ориентированного содержания по выбору преподавателя**

Практическое занятие – это форма организации учебного процесса, направленная на выработку у обучающихся практических умений для изучения последующих дисциплин (модулей) и для решения профессиональных задач. Важно обеспечить будущему специалисту практическую подготовку в ходе выполнения лабораторных и практических работ.

Практические занятия ориентированы на перенос знаний на практику. Знания в данной ситуации выступают как средство формирования практических умений и навыков (решение задач, составление документов, овладение механизмом, поиск неисправностей и их устранение, выполнение каких-либо процедур, проведение мониторинговых исследований и т.д.).

Практические работы – это один из видов активной самостоятельной работы учащихся, который проводится с применением различных методов, материалов, инструментов, приборов и других средств. Лабораторное занятие имеет своей основной целью подтвердить, проверить, уточнить имеющиеся у студента знания путем их практической проверки. Лабораторно-практические занятия имеют смешанный характер, так как направлены на закрепление и подтверждение имеющихся знаний и на отработку практических умений и навыков.

Все перечисленные виды занятий способствуют осуществлению межпредметных связей, связи теории с практикой, развитию мыслительно-познавательной активности студентов, приобщению их к методам научного исследования, что имеет большое значение для профессиональной подготовки обучающихся и формирования общепрофессиональных компетенций.

### **Занятие 36. Итоговая аттестация**

Итоговая аттестация (дифференцированный зачет) может проводиться в различных формах: представление результата разработанного социально-экологического проекта по итогам выполнения практических занятий или участия в тренинге; представление результатов участия в читательских конференциях, предложенных к каждому разделу курса.

## **Глава 5. Практические работы к курсу «Экология. Базовый уровень»**

В данном разделе приведены практические работы, которые преподаватель выбирает по своему усмотрению при изучении 3 и 4 разделов. Рекомендуется при выборе практических работ исходить из профессионально-ориентированного содержания практического обучения в соответствии с кодом специальностей и профессий СПО. Следует обратить внимание на формирование общепрофессиональных компетенций ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 (см. с.9 – 12):

- выбирать способы решения задач профессиональной деятельности;
- самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- вносить коррективы в деятельность;
- оценивать приобретенный опыт, результаты и переносить их в новые ситуации;
- эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
- осознавать ценность научной деятельности;
- готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;
- минимизировать образование отходов в повседневной и профессиональной деятельности;
- прогнозировать последствия загрязнения компонентов окружающей среды на уровне района проживания;
- характеризовать среды жизни человека (социально-бытовая, трудовая, рекреационная);
- содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению;
- эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях техногенного и природного характера;
- планировать и осуществлять действия в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;
- прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;
- использовать приобретенные знания и умения по экологии в повседневной жизни и в профессиональной деятельности для оценки последствий своей деятельности (и деятельности других людей) по отношению к окружающей среде, здоровью других людей и собственному здоровью; соблюдению правил поведения в природе.

Каждая практическая работа содержит разделы: как выполнить работу, необходимые приборы и материалы, ход работы, справочные таблицы и информацию, таблицы для заполнения полученных результатов. Есть также, как и в учебнике, рубрики «Применяем знания на практике».

### **Раздел 3**

1. Практическая работа «Оценка физических параметров и качества атмосферы».

2. Практическая работа «Оценка экологического состояния атмосферы методом биоиндикации».
3. Практическая работа «Оценка состояния растительности лесопарковых и парковых сообществ».
4. Практическая работа «Индикация почвы по кресс-салату».
5. Практическая работа «Оценка почв методами химического анализа».
6. Практическая работа «Предварительное описание водоема. Органолептическая характеристика воды».
7. Практическая работа «Оценка качества воды методами качественного и количественного анализа».

#### Раздел 4

8. Практическая работа «Экологически грамотный потребитель товара».
9. Практическая работа «Экономное использование электроэнергии».
10. Практическая работа «Оценка экологического следа».

#### Практическая работа «Оценка физических параметров и качества атмосферы»

##### Как выполнить работу

1. Ознакомьтесь с методиками оценки состояния атмосферы.
2. Выполните измерения.
3. Занесите полученные результаты в рабочую таблицу «Сводная карта метеонаблюдений».
4. Сделайте выводы. Сравните полученное значение рН с предельно допустимым значением (ПДК) для дождевых осадков. Соответствует ли оно ПДК? Если рН ниже допустимого, с чем это может быть связано?

##### Необходимые приборы и материалы:

- 1) Термометр — прибор для измерения температуры.
- 2) Психрометр — прибор для измерения влажности.
- 3) Анемометр — прибор для измерения скорости ветра.
- 4) Флюгер — прибор для определения направления ветра.
- 5) Плотномер — прибор для измерения плотности облаков.
- 6) Осадкомер — прибор для измерения количества и отбора проб атмосферных осадков.
- 7) Универсальный индикатор.
- 8) Блокнот.
- 11) Карандаши.
- 12) Линейки.
- 13) Бумага писчая.

В процессе практической работы можно разделить студентов на группы, каждая из которых выполняет измерение определенного параметра воздушной среды. Учащиеся записывают результаты проведенных измерений и в конце урока в классе заносят их в сводную карту наблюдений (табл. 1).

**Таблица 1. Сводная карта метеонаблюдений**

Дата	Температура воздуха	Влажность	Атмосферное давление	Облачность, типы облачков	Направление и скорость ветра	Характер, количество и рН осадков

### Измерение скорости ветра

- 1). Возьмите анемометр.
- 2). Ветер будет дуть на шарик.
- 3). Отметьте угол пересечения нити и транспортира.
- 4). По табл. 2 приведенной ниже, определите скорость ветра. (Скорость приведена в километрах в час (км/ час или в милях/час.).

**Таблица 2. Оценка скорости ветра**

Угол Транспортира	Скорость ветра (км/ч; м/ч)	Угол транспортира	Скорость ветра (км/ч; м/ч)
90°	0/0	55°	26/16
85°	10/6	50°	29/18
80°	13/8	45°	32/20
75°	16/10	40°	34/21
70°	19/12	35°	37/23
65°	21/12	30°	42/26
60°	24/15	25°	47/29
		20°	53/33

Для определения скорости ветра можно использовать природные объекты, например:

- шелест листьев 1 – 3 м/сек
- движение ветвей 5 – 7 м/сек
- движение вершины 7 – 10 м/сек и больше.

### Осадкомер

Для замера дождевых осадков используют прибор, изготовленный на предыдущем уроке осадкомер. Изготовленный прибор закрепляют на открытом месте. Сразу же после выпадения осадков определяют объем осадков в емкости при помощи мерного цилиндра. Рассчитайте площадь воронки и определите объем осадков (V) в миллилитрах на один квадратный метр по формуле:

$$V = \frac{V_1 \cdot 1 \text{ м}^2}{S},$$

где S – площадь воронки, V<sub>1</sub> – выпавший объем осадков.

### Измерение плотности облаков при помощи плотномера.

Плотномер удобен для оценки плотности покрытия небосвода облаками, поскольку он ограничивает визуально наблюдаемый участок неба. Через плотномер следует смотреть на облака, сфокусировав зрение на пересечении нитей плотномера. В каждом секторе плотномера фиксируется пространство, не заполненное облаками. Вычислив процент про-

света от общей площади окружности, можно определить процент плотности облаков. Для большей точности в оценке плотности облаков можно посмотреть в плотномер на небо на север, юг, запад, восток от наблюдателя. Затем вычисляется среднее значение плотности облаков, полученное по результатам четырех наблюдений.

Тип облаков исследуется визуально: слоистые, кучевые, перистые и их сочетания.

### **Определение величины рН осадков.**

Определение рН - показателя дождевых осадков производят при помощи универсального индикатора (например, индикаторных полосок) и шкалы рН. Предельно допустимый уровень рН для дождевых осадков составляет 5,6.

Для того чтобы определить рН снега необходимо, чтобы он растаял, а затем, используя индикаторную бумагу и шкалу определить величину рН. Если среда не загрязнена, то рН должен быть не менее 5,5. Забор пробы снега производят, при мощном покрове, при помощи пластиковой емкости, которую погружают вверх дном вертикально вниз до земли, а затем вытаскивают пробу. Если же покров недостаточный, необходимо иметь два чистых полиэтиленовых пакета, которые одевают на руки и таким образом делают забор снега, помещая его в чистую емкость.

### **Применяем знания на практике**

1. Вычислите, на какой высоте над уровнем моря находится местность, на территории которой вы проживаете?
2. Для расчета Вы можете воспользоваться данными, известными из курса физики. При подъеме на каждые 10-12 м давление уменьшается на 1 мм ртутного столба.
3. Выясните, какое нормальное атмосферное давление характерно для вашей местности. А затем проведите расчеты высоты, на которой находится ваш населенный пункт над уровнем моря.
4. Используя универсальную индикаторную бумагу, произведите измерения рН атмосферных осадков в различные сезоны года. Зафиксируйте значения рН.
5. Какие антропогенные газы способствуют выпадению кислотных дождей и почему?

## **Практическая работа «Оценка экологического состояния атмосферы методом биоиндикации»**

### **Как выполнить работу**

1. Ознакомьтесь с текстом «Биоиндикация атмосферы при помощи лишайников».
2. Найдите ответы на вопросы:
  - Что лежит в основе биоиндикации?
  - Какие организмы могут выступать в качестве биоиндикаторов?
  - Какие вы знаете жизненные формы лишайников?
  - Почему лишайники могут быть выбраны для оценки состояния окружающей среды?
3. Заложите пробную площадку для измерения проективного покрытия лишайников.
4. Выберите на ней деревья, которые вы будете изучать. Деревья должны быть приблизительно одного возраста, без видимых повреждений.
5. Ознакомьтесь с методиками оценки проективного покрытия

лишайников.

6. Оцените среднее значение проективного покрытия одним из предложенных методов.

7. Через некоторое время проведите повторное измерение проективного покрытия.

8. По изменению как общего проективного покрытия, так и отдельных видов лишайников, используя шкалы чувствительности, сделайте вывод об интенсивности загрязнения.

#### **Необходимые приборы и материалы:**

- деревянные рамки-сеточки 10 × 10 см (на рамку через каждый сантиметр натянуты продольные и поперечные тонкие проволочки) – для оценки проективного покрытия лишайников;
- нож (для срезания лишайников);
- линейка, блокнот, карандаши.

Биоиндикация – это метод анализа, позволяющий при помощи биологических объектов оценивать состояние окружающей среды. В качестве биоиндикаторов выступают организмы, жизнедеятельность которых тесно связана с определенными условиями среды и могут свидетельствовать о присутствии и концентрации загрязняющих веществ. Биоиндикаторы суммируют все биологически важные данные о загрязняющих веществах. Применение биоиндикаторов имеет существенные преимущества, поскольку позволяет избежать использования сложных физико-химических методов анализа, а также применения химических реактивов, которые могут вносить дополнительное загрязнение в окружающую среду.

#### **Общие сведения о лишайниках**

Одними из наиболее известных биологических индикаторов являются лишайники, чувствительность которых обусловлена их физиологией и симбиотической природой (лишайники представляют собой симбиоз гриба и водоросли). Лишайники выбраны объектом глобального биологического мониторинга, поскольку они распространены по всему земному шару и их реакция на внешнее воздействие очень заметна, а собственная изменчивость незначительна по сравнению с другими организмами. В качестве биоиндикаторов выступают организмы или сообщества организмов, жизненные функции которых тесно связаны с определенными факторами среды.

По внешнему виду различают три типа жизненных форм лишайников: *накипные*, *листоватые* и *кустистые*.

Накипной лишайник представляет собой корочку, прочно сросшуюся с корой дерева, древесиной, поверхностью камней.

Листоватые лишайники имеют вид чешуек или пластинок, прикрепленных к коре дерева, древесине, поверхности камней.

Кустистые лишайники имеют в своем строении «ветви» или более толстые, чаще ветвящиеся «стволики». Кустистый лишайник растет вертикально или свисает вниз.

Лишайники способны долгое время пребывать в сухом, почти обезвоженном состоянии, когда их влажность составляет от 2 до 10% сухой массы. При этом они не погибают, а лишь приостанавливают все жизненные процессы до первого увлажнения. Погрузившись в такие неблагоприятные условия, лишайники могут выдержать сильное солнечное облучение, нагревание и охлаждение.

В связи с тем, что лишайники поглощают воду всей поверхностью тела, в основном из атмосферных осадков и отчасти из водяных паров, влажность слоевищ (тела лишайни-

ка) непостоянна и зависит от влажности воздуха. Слоевище лишайников часто сравнивают по своим свойствам с фильтровальной бумагой.

### **Влияние загрязнения воздуха на состояние лишайников.**

Многочисленные исследования в районах промышленных объектов, на заводских и прилегающих к ним территориях показывают прямую зависимость между загрязнением атмосферы и сокращением численности определенных видов лишайников. Особая чувствительность лишайников объясняется тем, что они не могут выделять в среду поглощенные токсичные вещества. Данные вещества вызывают физиологические нарушения и морфологические изменения.

По мере приближения к источнику загрязнения слоевища лишайников становятся толстыми, компактными. Дальнейшее загрязнение атмосферы приводит к тому, что лопасти лишайников окрашиваются в беловатый, коричневый или фиолетовый цвет, их тела сморщиваются и растения погибают. Изучение лишайниковой флоры в населенных пунктах и вблизи крупных промышленных объектов показывает, что состояние окружающей среды оказывает существенное влияние на развитие лишайников. По их видовому составу и встречаемости можно судить о степени загрязнения воздуха. Выделяют следующие экологические группы лишайников по субстрату произрастания:

**напочвенные** (эпигейные). Из-за конкуренции с высшими растениями они практически не встречаются на плодородных почвах, предпочитая обедненный песчаный грунт. К эпигейным относятся лишайники, развивающиеся на пнях и в основании стволов деревьев. Следует отметить, что представители этой группы редко встречаются на загрязненной территории.

**Поселяющиеся на стволах, ветках кустарников и деревьев лишайники** также называются эпифитными. Они могут быть представлены тремя типами жизненных форм. Расселение их по стволу зависит от освещенности. Эти лишайники (особенно накипные и реже листоватые) могут быть хорошими биоиндикаторами окружающей среды.

**Поселяющиеся на камнях, стекле и стенах (эпилитные) лишайники** представлены накипными формами. В основном имеют яркую окраску и также могут выступать как биоиндикаторы.

**Водные** большую часть времени проводят в воде, их виды немногочисленны и в качестве биоиндикаторов применяются редко.

Для индикационных целей в городах чаще всего используются эпифитные лишайники, растущие на коре деревьев. Для учебного экологического мониторинга эпифитные лишайники очень удобны, так как доступны для изучения практически в любое время года и хорошо заметны, особенно на стволах деревьев темного цвета.

Следует использовать прямостоячие взрослые, но не больные и сухостойные деревья. Лишайники растут очень медленно, прирост их при благоприятных условиях колеблется, в зависимости от вида, от 1 до 8 мм в год. Листоватые и кустистые лишайники растут быстрее, чем накипные. Отдельные экземпляры эпифитных лишайников могут жить до 600 лет, но средний возраст этих организмов составляет от 30 до 80 лет. В связи с медленным ростом лишайников, для исследования в городе лучше выбирать старые деревья. Исследование состояния флоры лишайников городов показали, что при увеличении загрязнения воздуха первыми исчезают кустистые формы, затем – листоватые, и, наконец, накипные. Во многих промышленных городах лишайники вообще отсутствуют, в наиболее загрязненных районах формируется так называемая «лишайниковая пустыня».

### **Методы исследования лишайников в биомониторинге**

Используя лишайники, можно организовать систему биомониторинга. Для этого проводят измерение проективного покрытия лишайников на постоянных пробных площадках, либо переменных пробных площадках и получают средние значения проективно-

го покрытия для исследуемой территории. Затем через определенный промежуток времени проводят повторные измерения проективного покрытия. По изменению как общего проективного покрытия, так и отдельных видов лишайников, используя шкалы чувствительности, можно судить об интенсивности загрязнения.

Модельные деревья на пробных площадках могут быть как переменными, так и постоянными, выбираемыми случайным образом, без предварительной информации о наличии на них лишайников. Модельные деревья должны быть приблизительно одновозрастными, без видимых повреждений.

Методы исследования лишайников включают определение наличия или отсутствия, жизненных форм лишайников и их относительную численность, исследование сообщества лишайников, процент покрытия.

#### 1). Метод сеточек-квадратов.

В настоящее время для количественного описания эпифитных лишайников в основном используется метод сеточек-квадратов с соотношением сторон 1:1 или 1:2. Такие сеточки представляют собой жесткий контур прямоугольной или квадратной формы, разделенный на квадраты размером  $1 \times 1$  см тонкими проволочками, натянутыми параллельно сторонам контура.

При определении проективного покрытия лишайников обычно пользуются сеточками  $10 \times 10$  см, представляющими собой рамки, на которые через каждый сантиметр натянуты продольные и поперечные тонкие проволочки. Рамку накладывают на ствол дерева и фиксируют. Затем определяют число **a** единичных квадратов, в которых лишайники занимают на глаз больше половины площади квадрата, и им приписывают покрытие, равное 100 %; определяют число **b** квадратов, в которых лишайники занимают менее половины площади квадрата, и им приписывают покрытие, равное 50 %. Общее покрытие в процентах вычисляют по формуле (с — число исследованных деревьев) 1.3:

$$R = 100a + 50b / c \quad (1.3).$$

#### 2) Визуальная оценка покрытия лишайников.

Покрытие каждого вида на стволе дерева может быть также представлено в качестве визуальной оценки. Это можно сделать с помощью небольших пробных площадок, расположенных на стволе дерева на определенной высоте. Для определения проективного покрытия используется балльная шкала Браун-Бланке, объединяющая покрытие и обилие:

+ — встречается редко, степень покрытия ничтожна.

1 — индивидуумов много, степень покрытия мала или особи разрежены, но площадь покрытия большая;

2 — индивидуумов много, степень проективного покрытия не менее 10%, но не более 25%;

3 — любое количество индивидуумов, степень покрытия 25 – 50%;

4 — любое количество индивидуумов, степень покрытия 50 – 75%;

5 — степень покрытия более 75%, число особей любое.

#### **Применяем знания на практике**

1. Состоят ли лишайники в микрорайоне, в котором вы живете, в парке или сквере вблизи вашего дома или места учебы? Если да, то какие жизненные формы лишайников вы обнаружили?

2. Изучите ближайшую к вам природную территорию. Если лишайники есть, определите проективное покрытие, согласно методике, описанной в работе. Как вы оцениваете экологическое состояние территории?

#### **Практическая работа «Индикация почвы по кресс-салату»**



## Как выполнить практическую работу

Ознакомьтесь с информацией о кресс-салате как тест-объекте для оценки загрязнения почвы и воздуха.

Изучите методику и выполните практическую работу согласно описанию.

По результатам изучения проростков семян оцените состояние почвы и заполните таблицу

**Для проведения работы понадобятся:**

- семена кресс-салата;
- чашки Петри или любые другие емкости;
- фильтровальная бумага;
- песок;
- исследуемые пробы почвы;
- колбы на 100 мл – 2 шт.;
- пробирки – 20 шт.;
- воронки – 10 шт.;
- наборы химических реактивов для анализа почвенных вытяжек (при наличии в школе могут быть использованы тест-индикаторы для экспресс-анализа).

### **Кресс-салат как тест-объект для оценки загрязнения почвы и воздуха**

Кресс-салат – однолетнее овощное растение, обладающее повышенной чувствительностью к загрязнению почвы тяжелыми металлами, а также к загрязнению воздуха. Этот биоиндикатор отличается быстрым прорастанием семян и почти стопроцентной всхожестью, которая заметно уменьшается в присутствии загрязнителей.

Кроме того, побеги и корни этого растения под действием загрязнителей подвергаются заметным морфологическим изменениям (происходит задержка роста и искривление побегов, уменьшение длины и массы корней, а также числа и массы семян).

Кресс-салат как биоиндикатор удобен еще и тем, что действие стрессоров можно изучать одновременно на большом числе растений при небольшой площади рабочего места. Привлекательны и весьма короткие сроки эксперимента. Семена кресс-салата прорастают уже на 3-4 день, и на большинство вопросов эксперимента можно получить ответ в течение 10–15 суток.

### **Биоиндикация загрязнений с помощью кресс-салата**

Прежде чем ставить эксперимент по биоиндикации загрязнений с помощью кресс-салата, партия семян, предназначенных для опытов, проверяется на всхожесть. Для этого семена кресс-салата нужно прорастить в чашках Петри, в которые насыпают промытый речной песок слоем в 1 см. Накройте песок фильтровальной бумагой и разложите на ней определенное количество семян. Перед раскладкой семян песок и бумагу увлажните до полного насыщения водой. Сверху семена закройте фильтровальной бумагой и неплотно – стеклом. Проращивание проводите при температуре 20–25°C. Нормой считается прорастание 90–95% семян в течение 3–4 суток. Процент проросших семян от числа посеянных называется всхожестью.

После определения всхожести семян приступите к проведению эксперимента.

1. Чашку Петри заполните до половины исследуемым субстратом (почвой, илом и тому подобным). В другую чашку положите такой же объем заведомо чистого субстрата, который будет служить для контроля.
2. Субстраты во всех чашках увлажните одним и тем же количеством отстоянной водопроводной воды до появления признаков насыщения.

3. В каждую чашку на поверхность субстрата положите по 50 семян кресс-салата. Расстояние между соседними семенами должно быть по возможности одинаковым.
4. Насыпьте на семена 1-2 мм субстрата и аккуратно разровняйте поверхность.
5. Увлажните верхние слои субстратов до влажности нижних.
6. В течение 10–15 дней наблюдайте за прорастанием семян, поддерживая влажность субстратов примерно на одном уровне. Результаты наблюдений запишите в таблицу (табл. 3).

**Таблица 3. Скорость прорастания семян кресс-салата**

Исследуемый субстрат	Число проросших семян, %				
	3 суток	4 суток	5 суток	...	15 суток
Опыт 1					
Опыт 2					
Контроль					

В зависимости от результатов опыта субстратам присваивают один из четырех уровней загрязнения.

**1. Загрязнение отсутствует.**

Всхожесть семян достигает 90–100%, всходы дружные, проростки крепкие, ровные. Эти признаки характерны для контрольных, с которыми следует сравнивать опытные образцы.

**2. Слабое загрязнение.**

Всхожесть 60–90%. Проростки почти нормальной длины, крепкие, ровные.

**3. Среднее загрязнение.**

Всхожесть 20–60%. Проростки по сравнению с контролем короче и тоньше.

Некоторые проростки имеют уродства.

**4. Сильное загрязнение.**

Всхожесть семян очень слабая (менее 20%). Проростки мелкие и уродливые.

При проведении опытов с кресс-салатом следует учитывать, что большое влияние на всхожесть семян и качество проростков оказывают водно-воздушный режим и плодородие субстрата. В гумусированной, насыщенной кислородом (аэрированной) почве (чернозем, верхний горизонт серой лесной почвы) всхожесть и качество проростков всегда лучше, чем в тяжелой глинистой почве, которая из-за малой проницаемости для воды и воздуха имеет плохой водно-воздушный режим. Поэтому в качестве субстрата для контроля следует брать почву того же типа, что и для опытов.

Кроме загрязнения почвы, на кресс-салат оказывает влияние состояние воздушной среды. Газообразные выбросы автомобилей вызывают морфологические отклонения от нормы у проростков кресс-салата, в частности отчетливо уменьшают их длину.

Кресс-салат можно выращивать на незастекленных балконах многоэтажных домов, расположенных вдоль автодорог. Газообразные выбросы автотранспорта имеют плотность более высокую, чем воздух, и скапливаются в приземном слое до высоты 2 м. Одновременное выращивание кресс-салата на балконах нижних и верхних этажей летом, в период теплой и безветренной погоды, обычно показывает заметные различия в качестве проростков.

**Применяем знания на практике**

Пользуясь приведенной методикой, проведите изучение загрязненности почв в районе, в котором живете, и на садово-огородном участке. Сделайте соответствующие выводы по итогам сравнения результатов.

## Практическая работа «Оценка почв методами химического анализа»

### Как выполнить практическую работу

1. Ознакомьтесь с методикой проведения работы.
2. Определите рН почвы, проверьте наличие хлорид-, карбонат- и сульфат-ионов, а также катионов металлов.
3. Занесите полученные данные в сводную таблицу 6.

### Для проведения работы вам понадобятся:

- универсальная индикаторная бумага;
- стеклянная колба объемом 100 мл;
- фарфоровая чашка;
- пипетка;
- спиртовка;
- пробирки;
- набор химических реактивов для проведения анализа.

### 1. Приготовление водной вытяжки.

Водную почвенную вытяжку чаще всего используют для определения растворимых в воде соединений, а также кислотности почвы. Для приготовления вытяжки 20 г сухой просеянной почвы помещают в колбу, объемом 100 мл, добавляют 50 мл дистиллированной воды, взбалтывают в течение 5-10 минут и фильтруют.

### 2. Определение рН почвы.

Кислотно-щелочная реакция почвы определяется при помощи лакмусовой индикаторной бумаги.

1. Для определения рН комки свежей выкопанной почвы зажимаются между полоской индикаторной бумаги.

2. По изменению цвета индикатора определяется рН. Если рН меньше 7, то среда кислая, если больше 7, то щелочная. При рН=7 – нейтральная.

### 3. Определение карбонат-ионов.

1. Небольшое количество почвы помещают в фарфоровую чашку и добавляют пипеткой несколько капель 10-процентного раствора соляной кислоты.

2. О наличии карбонат-ионов судят по выделяющимся пузырькам углекислого газа.

3. По интенсивности выделения углекислого газа можно сделать вывод о содержании в почве карбонатов. Для карбонатных почв характерна щелочная реакция среды и значения рН более 7.

### 4. Определение хлорид-ионов.

1. К 5 мл фильтрата, помещенного в пробирку, прибавляют несколько капель 10-процентного раствора азотной кислоты и по каплям 0,1 молярный раствор нитрата серебра.

2. Для приготовления 0,1-молярного раствора необходимо взять 0,9 г нитрата серебра и растворить в 250 мл воды.

3. Образующийся осадок в виде белых хлопьев указывает на присутствие хлоридов в количестве десятых долей процента и более. При содержании сотых и тысячных долей процента хлоридов осадок не выпадает, но раствор мутнеет.

### 5. Определение сульфат-ионов.

1. К 5 мл фильтрата, полученного из водной вытяжки, добавляют несколько капель концентрированной соляной кислоты и 2-3 мл 20-процентного раствора хлорида бария.
2. Если образующийся сульфат бария выпадает в виде белого мелкокристаллического осадка, это говорит о содержании сульфатов в несколько десятых долей процента. Помутнение раствора указывает на содержание сульфатов в сотые доли процента. Слабое помутнение, заметное лишь на черном фоне, свидетельствует о незначительном содержании сульфатов – в тысячные доли процента.

#### 6. Качественная оценка содержания катионов металлов.

1. Для определения железа (II) и железа (III) в две пробирки вносят по 5 мл водной вытяжки.
2. В первую пробирку добавляют несколько капель раствора красной кровяной соли  $K_3[Fe(CN)_6]$ .
3. Во вторую - несколько капель 10%-ного раствора роданида аммония  $NH_4CNS$  или калия  $KCNS$ .
3. Появившееся синее окрашивание в первой пробирке и красное во второй свидетельствует о наличии в почве соединений железа (II) и железа (III). Для выявления солей калия и натрия в пламя горелки вносят несколько капель водной вытяжки. О наличии соединений натрия и калия в почве судят по ярко-желтому (в случае солей натрия) либо фиолетовому (для солей калия) окрашиванию пламени.

**Таблица 4. Свойства почвы, выявленные в результате химического анализа**

Что определяется	Что добавляется	Признаки реакции	Качественная и количественная оценка	Уравнение реакции
pH	Лакмусовые или универсальные индикаторные полоски	Изменение цвета		-
Карбонат-ионы $CO_3^{2-}$	Соляная кислота	Выделение углекислого газа		
Хлорид-ионы $Cl^-$	Нитрат серебра	Белый осадок		
Сульфат-ионы $SO_4^{2-}$	Растворимые соли бария	Белый осадок		
Ионы железа (II) $Fe^{2+}$	Красная кровяная соль	Ярко-синее окрашивание		-
Ионы железа (III) $Fe^{3+}$	Роданид калия или аммония	Ярко-красное окрашивание		-
Ионы натрия $Na^+$	-	Окрашивание пламени в желтый цвет		-
Ионы калия $K^+$	-	Окрашивание пламени в фиолетовый цвет		-

**Применяем знания на практике**

1. Используя методику оценки рН почвы, определите кислотно-основные свойства почвы на Вашем садово-огородном или пришкольном (учебно-опытном) участке.
2. Какие растения вы выращиваете? На каких почвах они лучше всего растут?
3. Пригодна ли почва на вашем участке для выращивания данных культур?
4. Какие удобрения вам известны из курса химии?
6. Какие удобрения необходимо вносить для нормального роста растений, которые растут на участке?

### Практическая работа «Предварительное описание водоема. Органолептическая характеристика воды»

#### Как выполнить практическую работу

1. Ознакомьтесь с бланком предварительного описания водоема.
2. Используя его, проведите описание ближайшего к школе водоема.
3. Занесите результаты обследования в протокол.
4. Ознакомьтесь с методиками органолептического анализа воды.
5. Согласно методикам проведите оценку качества воды.
6. Занесите результаты исследований в протокол обследования участка водоема, а также в таблицы 9-15.
7. Сделайте выводы о качестве воды и об экологическом состоянии водного объекта.

Для проведения работы Вам понадобятся:

- цилиндр высотой 50 см;
- пробирка;
- газетный текст (высота букв – 2 мм, толщина – 0,5 мм);
- белый лист бумаги;
- спиртовка;
- термометр;
- пластиковая бутылка для отбора проб воды;
- бумажный фильтр;
- полевые атласы-определители (водной и околоводной растительности и животных).

#### Бланк описания для участка реки.

Дата \_\_\_\_\_.

Название реки по карте \_\_\_\_\_, местное \_\_\_\_\_.

Район, округ \_\_\_\_\_.

Ближайший постоянный ориентир \_\_\_\_\_.

Откуда река начинается \_\_\_\_\_ . Куда впадает \_\_\_\_\_.

#### Характеристика русла реки

**Русло:** прямое, умеренно извилистое, извилистое, меандры (изгибы) (нужное подчеркнуть), закоряжено, завалено сучьями, упавшим древостоем, опадом листвы, полуразложившимися растительными остатками, захлавлено бытовым мусором, металлоломом (нужное подчеркнуть или дописать) \_\_\_\_\_.

**Наличие островов, мелей, перекатов, плесов** (нужное подчеркнуть) \_\_\_\_\_.

**Наличие запруд, плотин, дамб, шлюзов, створов, причалов** (нужное подчеркнуть) \_\_\_\_\_.

## Характеристика дна реки

**Дно:** каменистое, каменисто-песчаное, песчаное, глинистое, глинисто-каменистое, заиленный песок, сильно заиленное топкое, ил черного цвета, коричневого цвета, светлый ил (*нужное подчеркнуть*) \_\_\_\_\_ *или* \_\_\_\_\_ *дописать*).

**Наличие родников на дне и берегу реки:** (есть, нет, мало, много) (*нужное подчеркнуть или дописать*) \_\_\_\_\_ .

## Характеристика воды

**Наличие следов нефтепродуктов** (отдельные пятна, примазки на растениях, пятна и пленки на большей части поверхности), пена, мусор (*нужное подчеркнуть*) \_\_\_\_\_ .

**Прозрачность** \_\_\_\_\_ см. Вода: прозрачная мутная, слегка мутная, бесцветная (*нужное подчеркнуть*) \_\_\_\_\_ .

**Цвет:** серый, зеленоватый (*нужное подчеркнуть*) \_\_\_\_\_ .

**Запах:** землистый, гнилостный, торфяной, травянистый (*нужное подчеркнуть*) \_\_\_\_\_ .

**Интенсивность запаха:** (в баллах): нет (0), очень слабая (1), слабая (2), заметная (3), отчетливая (4), очень сильная (5) (*нужное подчеркнуть*).

**Температура воды** \_\_\_\_\_ °С. **Температура воздуха** \_\_\_\_\_ °С.

## Характеристика берега и прибрежной зоны

### Характеристика правого берега

**Высота берега:** высокий, низкий (*нужное подчеркнуть*).

**Склон:** обрыв, крутой, умеренной крутизны, пологий (*нужное подчеркнуть*).

**Грунт берега:** каменистый, песчаный, глинистый, подзолистый, торфяной, известняковый, со следами эрозии (*нужное подчеркнуть*) \_\_\_\_\_ ,  
топкий, заболоченный (*нужное подчеркнуть*) \_\_\_\_\_ .

**Травяной покров:** сплошной, редкий, не нарушен, нарушен эрозией, вытоптан скотом, нарушен кострищами, колеями автотранспорта (*нужное подчеркнуть*) \_\_\_\_\_ .

**Древесная растительность:** редкая, сплошная; представлена преимущественно ольхой черной, ольхой серой, ивой, черемухой, рябиной, березой (*нужное подчеркнуть и дописать*) \_\_\_\_\_ .

**Террасы:** (наличие, количество, превышение одной над другой в метрах) \_\_\_\_\_ .

### Характеристика левого берега

**Высота берега:** высокий, низкий (*нужное подчеркнуть*).

**Склон:** обрыв, крутой, умеренной крутизны, пологий (*нужное подчеркнуть*).

**Грунт берега:** каменистый, песчаный, глинистый, подзолистый, торфяной, известняковый, со следами эрозии (*нужное подчеркнуть*) \_\_\_\_\_ ,  
топкий, заболоченный (*нужное подчеркнуть*) \_\_\_\_\_ .

**Травяной покров:** сплошной, редкий, не нарушен, нарушен эрозией, вытоптан скотом, кострищами, колеями автотранспорта (*нужное подчеркнуть*) \_\_\_\_\_ .

**Древесная растительность:** редкая, сплошная; представлена преимущественно ольхой черной, ольхой серой, ивой, черемухой, рябиной, березой (*нужное подчеркнуть*) \_\_\_\_\_.

**Террасы:** (наличие, количество, превышение одной над другой в метрах) \_\_\_\_\_.

### **Прибрежно-водная растительность**

Редкая, обильная, образует сплошные полосы, куртины, на участке с быстрым течением, в заводях (осоки, рогоз, камыш, тростник, стрелолист обыкновенный, частуха подорожниковая, хвощ, зюзник, дербенник иволистный (*нужное подчеркнуть и дописать*)) \_\_\_\_\_.

### **Водная растительность**

Обильная, редкая, сплошная, сплавина (нитчатые водоросли (спирогира, зигнема), одноклеточные водоросли (зеленые, сине-зеленые), кувшинка, кубышка, водокрас, сусак зонтичный, элодея, ряска, многокоренник, рдесты (*нужное подчеркнуть и дописать*)) \_\_\_\_\_.

### **Животные, живущие рядом с водой и в воде**

Лягушки, пиявки, перловицы, водомерки, стрекозы (*нужное подчеркнуть и дописать*) \_\_\_\_\_.

**Рыба:** водится/не водится (*нужное подчеркнуть*), встречаются виды рыб \_\_\_\_\_.

**Раки:** водятся/не водятся (*нужное подчеркнуть*).

### **Пойма берега, с которого производится наблюдение**

Залуженная, облесенная, с редкой древесной растительностью (*нужное подчеркнуть*) \_\_\_\_\_.

**Характер угодий** на пойме: лес, кустарник, луг, болото, пашня, пастбище (*нужное подчеркнуть*) \_\_\_\_\_.

**Хозяйственные объекты:** жилая застройка, садово-огородные участки, промышленные предприятия, сельскохозяйственные предприятия и объекты (силосные ямы, склады удобрений) (*нужное подчеркнуть*) \_\_\_\_\_.

### **Нарушения охранного режима рек**

**В пределах водоохраных зон:** размещение дачных участков, строительство и реконструкция зданий, стоянки и мойка автотранспортных средств, применение и складирование химических средств, мусора, навозных стоков (*нужное подчеркнуть*) \_\_\_\_\_.

**В пределах защитных полос:** распашка земель, применение удобрений, выпас скота (кроме водопоя), индивидуальное строительство, движение автотранспортных средств (*нужное подчеркнуть*) \_\_\_\_\_.

### **Мероприятия по решению экологических проблем**

Куда передана информация о нарушениях охранного режима рек? \_\_\_\_\_.

Какие мероприятия по решению экологических проблем:

разработаны \_\_\_\_\_

реализованы \_\_\_\_\_.

## **1. Изучение органолептических показателей воды.**

Органолептические методы анализа основаны на оценке параметров окружающей среды при помощи органов чувств (зрения, обоняния). На основании этого Вы можете сделать вывод о запахе и цвете.

### 1. Цвет воды.

1. Для определения цвета воды возьмите пробирку и белый лист бумаги.
2. Заполните пробирку водой. Цвет воды отметьте, сравнивая его с белым фоном бумаги (голубой, зеленый, серый, желтый, коричневый).

Для источников хозяйственного водоснабжения цвет не должен обнаруживаться в столбике высотой 20 см, для водоемов культурно-бытового назначения – 10 см.

### 2. Прозрачность/ мутность.

Прозрачность воды зависит от нескольких факторов: количества взвешенных частиц ила, глины, песка, микроорганизмов, а также наличия химических веществ.

1. Для определения прозрачности воды возьмите мерный цилиндр.
2. Наполните цилиндр водой до высоты 20 см. Попробуйте сверху прочитать газетный текст, находящийся на расстоянии 4 см от дна цилиндра.
3. Если прочитать невозможно, сливайте воду до тех пор, пока буквы не станут отчетливо видны.
4. Высоту столба воды измерьте линейкой и выразите прозрачность воды в сантиметрах.

### 3. Запах.

Запах воде придают вещества, которые попадают в нее естественным путем или со сточными водами. Характер запаха и его интенсивность определяют при 20°C и 60°C, используя таблицу (табл. 5). Интенсивность запаха природных вод не должна превышать 2 баллов.

Запах воды следует определять в помещении, где воздух не имеет постороннего запаха. Желательно, чтобы его отмечали несколько исследователей.

#### Характер запаха воды:

- ароматический (огуречный, цветочный);
- болотный (илистый, тинистый);
- гнилостный (фекальный, сточной воды);
- древесный;
- землистый (прелый, свежеспаханной земли, глинистый);
- плесневый (затхлый, застойный);
- рыбий (рыбы, рыбьего жира);
- сероводородный (тухлых яиц);
- травянистый (скошенной травы, сена);
- неопределенный (не подходящий под предыдущие определения).

Таблица 5. Интенсивность запаха воды

Балл	Интенсивность запаха
0	Отсутствует
1	Очень слабый
2	Слабый
3	Ощутимый
4	Отчетливый (можно определить его характер)



5	Очень сильный
---	---------------

1. Для определения запаха воды при обычных условиях закройте пробирку пробкой и интенсивно встряхните. Откройте пробирку и осторожно понюхайте воду. Отметьте интенсивность и характер запаха.

2. Закрепите пробирку в держателе и осторожно нагрейте примерно до 60 °С. Оцените запах воды и его интенсивность.

**Таблица 6. Характеристика места отбора пробы**

Точка отбора	Дата, Время	Номер пробы	Описание положения точки отбора пробы

**Таблица 7. Внешний вид поверхности водоема**

Чистая	Пятна, пленка	Пена	Прочее

**Таблица 8. Характеристика дна**

Камни	Трава	Галька	Песок	Глина	Прочее

**Таблица 9. Описание водной и прибрежной растительности**

Систематические группы	Видовой состав

**Таблица 10. Использование воды.**

Характер использования	Использование на Вашем объекте
Водозабор, транспорт, купание и пр.	

**Таблица 11. Характеристика качества воды**

№ Пробы	Цвет	Запах при обычных условиях	Запах при t = 60°C	Прозрачность, см	Мутность, мг/л

**Применяем знания на практике**

1. Какие меры необходимо осуществить для улучшения экологического состояния водоема?
2. Опишите, что может сделать каждый житель для улучшения экологического состояния водоема?

### **Практическая работа «Оценка качества воды методами качественного и количественного анализа»**

#### **Как выполнить практическую работу**

1. Ознакомьтесь с методиками оценки качества воды.
2. Проведите исследование качества воды химическими методами.
3. Полученные данные занесите в таблицы 12 – 15
4. Сделайте выводы о качестве воды.

#### **Для проведения работы понадобятся:**

- Пробирки (30 штук);
- пипетки (20 штук);
- бюксы или другая герметически закрывающаяся посуда;
- стеклянные стаканчики от 50 до 100 мл;
- штативы для пробирок (10 штук);
- горелка спиртовая;
- шпатели (10 штук);
- весы аналитические;
- сушильный шкаф;
- наборы химических реактивов для анализа качества воды.

#### **1. Определение водородного показателя (рН).**

Для водоемов хозяйственного и бытового назначения значение рН находится в пределах от 6,5 до 8,5.

Желудочный сок рН=1

Раствор питьевой соды рН=9

Хозяйственная сода рН=13

Молоко рН=6

Раствор сахара рН=7

Нашатырный спирт рН=11.

Водородный показатель (рН) воды вы можете определить при помощи индикаторов, сравнивая их окраску со шкалой. Для оценки рН можно также воспользоваться специальными датчиками (см. практическую работу по определению рН атмосферных осадков).

#### **2. Определение содержания взвешенных частиц.**

Этот показатель качества воды определите путем пропускания определенного объема воды через бумажный фильтр и последующего высушивания осадка на фильтре в сушильном шкафу до постоянной массы.

1. Для анализа возьмите 500 – 1000 мл воды.
2. Фильтр перед работой взвесьте.
3. После фильтрования осадок с фильтром высушите до постоянной массы при 105°C, охладите в бюксе или в другой герметически закрывающейся посуде и взвесьте. Взвешивание желательнее проводить на аналитических весах.

4. Содержание взвешенных веществ (мг/л) в испытуемой воде определяют по формуле (4):

$$(m_1 - m_2) \times 1000/V \quad (4),$$

где  $m_1$  – масса бумажного фильтра с осадком взвешенных частиц, мг;

$m_2$  – масса бумажного фильтра до опыта, мг;

$V$  – объем воды для анализа, мл.

ПДК взвешенных частиц в водоемах составляет 10 мг/л.

### 3. Определение жесткости воды.

Жесткость воды обусловлена наличием растворимых солей кальция и магния. Различают временную и постоянную жесткость воды. Временная жесткость иначе называется устранимой, или карбонатной. Она связана содержанием гидрокарбонатов кальция и магния. Постоянная (некарбонатная) жесткость вызвана присутствием других растворимых солей (хлоридов, сульфатов) кальция и магния. Под общей жесткостью воды понимают временную и постоянную жесткость.

Временную жесткость воды можно легко устранить путем кипячения. При этом образуются нерастворимые карбонаты кальция и магния, которые выпадают в осадок, образуя накипь. Постоянную жесткость воды можно устранить путем добавления карбоната натрия, который осаждает ионы кальция и тем самым смягчает воду.

Определение жесткости воды можно провести двумя способами.

*Первый способ.* К 100 мл воды добавьте раствор карбоната натрия (сода). Если вода жесткая, то выпадет осадок карбоната кальция или магния.

*Второй способ* заключается в добавлении мыла к воде и наблюдении за тем, образуется ли пена. Жесткая вода мешает мылу проявлять свои моющие свойства. При смешивании мыла с мягкой водой оно легко растворяется с образованием мутного раствора со слоем пены на поверхности. Если же мыло добавить к жесткой воде, ионы кальция и магния вступают в реакцию с мылом, образуя нерастворимые соединения, которые выпадают в виде хлопьев или клейкого налета.

### 4. Определение хлоридов.

Концентрация хлоридов в водоемах – источниках водоснабжения допускается до 350 мг/л. Хлориды попадают в водоемы со сбросами хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод, а также при использовании в зимнее время антигололедных составов. Содержание хлоридов в воде – важный показатель при оценке санитарного состояния водоема.

1. В пробирку налейте 5 мл исследуемой воды и добавьте три капли 10% раствора нитрата серебра.

2. Приблизительное содержание хлоридов определите по характеру осадка или помутнению (см. таблицу 20).

3.

**Таблица 12. Определение содержания хлоридов**

Осадок или помутнение	Концентрация хлоридов, мг/л
Опалесценция или слабая муть	1 – 10
Сильная муть	10 – 50
Образуются хлопья, но осаждаются не сразу	50 – 100
Белый объемистый осадок	Более 100

### 5. Качественное определение катионов и анионов методами химического анализа.

Качественный анализ воды можно провести при помощи следующих реакций (табл. 13, 14).

**Таблица 13. Качественные реакции для анализа катионов**

Что определяется	Что добавляется	Признаки реакции	Наличие или отсутствие определяемого иона	Уравнение реакции
Соли аммония	Щелочь (гидроксид калия или натрия) при нагревании	Запах аммиака		
Соли меди	Щелочь (гидроксид натрия или калия)	Голубой осадок		
Соли железа(III)	Роданид калия или аммония	Криваво-красное окрашивание		
Соли кальция и магния	Карбонат натрия или калия	Белый осадок		

**Таблица 14. Качественные реакции для анализа анионов**

Что определяется	Что добавляется	Признаки реакции	Наличие или отсутствие определяемого иона	Уравнение реакции
Хлориды	Нитрат серебра	Белый осадок		
Сульфаты	Нитрат или хлорид бария	Белый осадок		
Карбонаты	Соляная или серная кислота (при нагревании)	Выделение углекислого газа		

**Таблица 15.**

рН воды	Содержание взвешенных частиц, мг\л.	Жесткость воды, мг\л.	Концентрация хлоридов, мг\л.	Наличие катионов (указать какие присутствуют)	Наличие анионов (указать какие присутствуют)

### **Применяем знания на практике**

1. Сформулируйте принципы одностороннего протекания химических реакций.
2. Запишите уравнения реакций на хлорид-, карбонат- и сульфат-ионы в молекулярном, ионном и кратком ионном виде?
3. Почему мыло не мылится в жесткой воде, а синтетические моющие средства можно использовать в жесткой воде?
4. Сравните жесткость водопроводной, минеральной воды, а также из ближайшего водоема?
5. Какая вода оказалась наиболее жесткой и почему?

## **Практическая работа «Оценка состояния растительности лесопарковых и парковых сообществ»**

### **Как выполнить практическую работу**

1. На участке около образовательного учреждения или в ближайшем парке выберите участок, на котором вы с однокурсниками будете проводить изучение состояния природных сообществ.
2. Ознакомьтесь с бланком описания растительного сообщества и заполните его.
3. Оцените состояние природных сообществ, используя рабочие таблицы, приведенные в тексте параграфа.
4. Обобщите данные, полученные в процессе работы, и сделайте вывод о состоянии изучаемого природного сообщества.

### **Для проведения работы вам понадобятся:**

- измерительная лента, линейка;
- тетрадь, карандаш.

**Цель** – познакомиться с основными методами оценки состояния парковых сообществ и рекреационной нагрузки на них, причинах ухудшения их состояния.

### **Задачи:**

- обучить методам оценки антропогенного влияния на парки и лесопарки;
- сформировать навыки описания природного сообщества.
- воспитать ответственное отношение к окружающей природной среде.

Прежде чем оценить состояние лесопарковых и парковых сообществ, необходимо провести описание растительного сообщества на основании бланка.

Любая природная экосистема имеет предел допустимой рекреационной нагрузки, при превышении которого наступает необратимая деградация экосистемы. Интенсивность рекреационного воздействия зависит от вида отдыха и числа отдыхающих. Определение допустимой нагрузки устанавливается, главным образом, по степени устойчивости травяного покрова.

При вытаптывании сначала исчезают лесные травы, мох уплотняется, почва начинает хуже пропускать воздух и влагу. Если на лесной поляне появились ромашка, мятлик, овсяница, тысячелистник, значит, почва уплотнилась в 3 – 4 раза по сравнению с нетронутым лесом. Когда же она уплотняется в 6 раз (это уплотнение грунтовой дороги), не выдерживают даже луговые травы. Они прижимаются к стволам деревьев, а на открытых ме-

стах их замещают самые жизнеспособные: подорожник, лапчатка гусиная, горец птичий. Из лесных сообществ наиболее ранимы сосняки лишайниковые, ельники. Более устойчивы березняки и осинники.

#### **Оценка густоты сети тропинок визуальным методом.**

Наблюдатель, находясь на тропинке, определяет визуально, сколько еще тропинок он видит со своего места. Если ни одной, кроме той, на которой он находится, значит, в этом месте густота сети оценивается как очень слабая (1 балл); если еще одну — густота сети слабая (2 балла); 2 – 3 дополнительные тропинки — густота сети средняя (3 балла); 4 – 5 тропинок — значительная густота тропинок (4 балла); и, наконец, более 5 — очень высокая густота сети тропинок на данном участке лесопарка.

Затем наблюдатель перемещается на определенное расстояние, например, на 100 метров, и повторяет цикл визуальной оценки густоты тропинок. По итогам наблюдений составляется схема густоты тропинок на конкретном маршруте. Для контроля можно повторить цикл оценки с другим наблюдателем и (или) по смежному или поперечному маршруту. Полученные, подтвержденные или откорректированные оценки в баллах наносятся на схему лесопарка.

Оценивается густота тропинок изучаемых участков (пробных площадей) и заполняется таблица (табл. 16).

**Таблица 16. Густота тропинок**

№ Участка	Расположение Участка	Тип сообщества (лес, луг...)	Площадь участка	Густота тропинок (в баллах)	Примечание (виды, преобладающие в травяном покрове)
1					
2					
3					
4					
5					

#### **Оценка загрязненности территории твердыми бытовыми отходами.**

Если при внимательном обходе и осмотре территории наблюдатель не отмечает видимого мусора, участок оценивается в один балл. В случае обнаружения мусора при обходе территории дается оценка в два балла. Если мусор незаметен при движении наблюдателя с обычной скоростью пешей прогулки (3 – 4 км/ч), но сразу виден при остановке —

оценка обилия мусора три балла. Когда мусор замечен при ходьбе прогулочным темпом без остановки наблюдателя, оценка составит уже четыре балла. Наконец, если мусор бросается в глаза повсеместно в случае быстрой ходьбы, участок получает максимальную оценку в пять баллов.

Оценивается загрязненность изучаемых участков (пробных площадей) твердыми бытовыми отходами и заполняется таблица (табл. 17).

**Таблица 17. Оценка загрязненности изучаемых участков**

№ Участка	Загрязненность территории (в баллах)	Распределение мусора по участку	Характер отходов	Влияние на окружающую среду	Примечание

### **Оценка частоты встречаемости кострищ**

Территориальное распределение следов от постоянного разведения костров во многом сходно с размещением скопления мусора. Это понятно, поскольку причина и того и другого одна и та же — нерегламентированный длительный отдых групп посетителей лесопарка. Согласно природоохранному законодательству города Москвы, не допускается разведение открытого огня, и это разрешается только на специально оборудованных местах под мангалы. Однако запрет на разведение костров соблюдается не всегда.

Влияние разведения костров на почвенно-растительный покров, помимо очевидного выжигания растительности в самом очаге костра, состоит в сильном прокаливании почвы на глубину до одного метра. При этом гибнет вся малоподвижная почвенная фауна и микрофлора. Кроме того, возможно распространение огня на большие площади (в случае сильного ветра, или наличия слоя торфа в почве). Вред от костров наносится еще и тем, что окружающие деревья и кустарники рассматриваются отдыхающими как потенциальное топливо.

Оценивается частота встречаемости кострищ на исследуемых участках (пробных площадях) и заполняется таблица (табл. 18).

**Таблица 18. Оценка частоты встречаемости кострищ.**

№ участка	Тип Леса	Частота встречаемости	Размеры кострищ	Глубина прогорания	Виды растений на площади ко-

		сти ко- стрищ	ща(кв. м)	почвы (см)	стрища

Известно, что в Центральной России первые растения появляются на костре на 4 – 5 год, покрытие редкой растительностью — на 7 – 8 год, полное зарастание происходит только через 10 – 12 лет. Наиболее значительное влияние на окружающую среду оказывают костре, остающиеся по берегам водоемов, в зонах массового отдыха людей, в местах неорганизованного туризма.

Бланк описания растительного сообщества

Дата описания \_\_\_\_\_

Растительная ассоциация \_\_\_\_\_

Величина пробной площади. \_\_\_\_\_

Географическое положение пробной площади \_\_\_\_\_

Микрорельеф (наличие кочек, бугров, их высота, ширина, происхождение, % занимаемой площади) \_\_\_\_\_

Условия увлажнения \_\_\_\_\_

Название почвы \_\_\_\_\_

### Древостой

Степень сомкнутости крон:

Состав древостоя:

Диаметр стволов:

Бонитет:

### Возобновление (всходы и подрост)

Степень сомкнутости:

Породы:

Высота:

Характер распределения:

### Подлесок (кустарниковый ярус)

Степень сомкнутости:

Порода:



Высота:

Обилие:

Характер распределения:

### Травянистый покров

Общее проективное покрытие \_\_\_\_\_ %

и по группам:

например, злаки \_\_\_\_\_

осоки \_\_\_\_\_ бобовые \_\_\_\_\_

разнотравье \_\_\_\_\_

Высота основной массы травостоя \_\_\_\_\_

Общий облик (преобладающие виды, степень однородности покрова)

Разделение на ярусы (их высота, густота, основные растения и равномерность)

Мертвый покров (% покрытия, равномерность, степень разложения) \_\_\_\_\_

#### 1. Описание травянистого покрова.

Таблица 19. Описание травянистого покрова.

Название растительных и их группы	Высота	Проективное покрытие	Фенофаза	Жизненность	Примечание

#### 2. Описание мохово-лишайникового покрова.

Общая характеристика (степень покрытия почвы, мощность, равномерность)

Таблица 6. Описание мохово-лишайникового покрова

Названия видов и их групп	Проективное покрытие	Жизненность	Примечание

Напочвенные грибы и водоросли \_\_\_\_\_

#### 3. Описание растительного сообщества.

Описание растительных сообществ ведется по специальной форме в определенной последовательности.

### 3.1. Название лесных сообществ.

Название лесных сообществ составляется по преобладающим видам каждого яруса, начиная с древесного. Например, в древесном ярусе преобладает ель, а в травянистом – кислица; название такого фитоценоза – ельник-кисличник.

### 3.2. Ярусы.

В лесных сообществах выделение ярусов чаще производят по жизненным формам, когда все сообщество разделяется на древесный, кустарниковый, травяно-кустарничковый и мохово-лишайниковый ярусы. Наиболее простым является разграничение ярусов по высоте расположения кроны и облиственных частей растений. Ярусы обозначаются римскими цифрами. Высота деревьев и кустарников дается в метрах, травянистых растений и кустарничков – в сантиметрах.

**Таблица 20. Ярусы лесных сообществ.**

Название яруса	Высота	Господствующие виды

### 3.3. Состав древостоя.

Состав древостоя указывает на степень участия в древостое каждой породы. Определяется методом относительного учета: оценивается соотношение между численностью разных пород. Для древостоя оно выражается в виде формулы по 10-балльной шкале. Общее число стволов деревьев на пробной площади принимают за 10 единиц (что соответствует 100%), участие каждой породы в смешанных насаждениях оценивается в долях от 10. Древесные породы обозначаются в формуле первыми буквами своего наименования (Е – ель, С – сосна, Лп – липа, Д – дуб, Ол – ольха). Коэффициенты, стоящие перед названием древесных пород, показывают относительное участие их в древостое.

### 3.4. Сомкнутость кроны.

Бонитет – показатель производительности данных условий местообитания. Устанавливается исходя из возраста деревьев по лесоводственным таблицам и графикам.

### 3.5. Возобновление.

Возобновление древостоя включает всходы и подрост. Всходами принято считать одно-двухлетние деревца. Лесоводы условно все деревца высотой до 10 см относят к всходам, а более высокие – к подросту, но не выше  $\frac{1}{4}$  или  $\frac{1}{2}$  высоты взрослых растений.

### 3.6. Фенологические фазы растений.

Существует определенная система обозначений фенологических фаз растений, приведенная в таблице 8.

**Таблица 21. Определение фенологических фаз.**

Фенофазы	Обозначения	
	буквенное	Значок

Вегетация до цветения	вег.	—
Бутонизация (у злаковых и осок – колошение)	бут., кшн.	^
Начало цветения и спороношение	зацв., сп.	)
Полное цветение и спороношение	цв., сп.	o
Отцветание и конец спороношения	отцв., ксп	(
Созревание семян (плодов) и спор	пл., сп.	+
Семена (плоды), а также и споры созрели и высыплются (оппадают)	осып.	#
Вегетация после цветения и спороношения (вторичная вегетация)	вт. вег	~

### Практическая работа «Экологически грамотный потребитель товара»

#### Как выполнить практическую работу

1. Внимательно изучите этикетки.
2. Проведите экспертизу упаковки, ознакомьтесь с информацией на этикетке согласно приведенным методикам.
3. Сделайте заключение о пригодности товара к употреблению.

#### Необходимые материалы:

Упаковки от продовольственных или промышленных товаров со штрих-кодом, справочные материалы.

Каждый из нас ежедневно становится покупателем, потребителем товаров и услуг. Как же сориентироваться в огромном море товаров, выбрать наиболее подходящий, безопасный для покупателя и окружающей среды? Можно воспользоваться рекомендациями знакомых, советами рекламы или просто выбрать товар по яркой упаковке. Однако рекламная информация бывает далеко не полной, часто вообще не отражает некоторых качеств товаров. Особенно важен правильный выбор такой категории, как продукты питания. Известно, что 70% токсикантов попадают в наш организм с пищей, и только 20% с воздухом, 10% - с водой. Попробуем оценить безопасность продукта, используя самый доступный метод анализа информации, содержащейся на этикетке.

Согласно действующему в нашей стране законодательству, каждый потребитель имеет право на информацию, полную и достоверную. Мы должны получать все необходимые сведения о товаре независимо от его цены, назначения и происхождения. А вот какую именно информацию, в каком виде и объеме – определяют специальные государственные стандарты (ГОСТ). Эти документы нужны не только производителям и контролирующим органам власти - полезны они и нам, потребителям, ведь совсем не случайно в среде специалистов их так и называют «потребительские стандарты». ГОСТ Р 51074-2003 «Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования». Потребитель, изучая этикетку предполагаемой покупки, почерпнет сведения об изготовителе, стране происхождения, товарном знаке, количестве товара, его составе, пищевой ценности, назначении, условиях хранения, сроке годности, документе, по которому произведен товар, получит сведения о подтверждении соответствия.

На упаковке по стандарту обязательно должно быть указано наименование и местонахождение изготовителя: юридический адрес и адрес производства, а также организации в РФ, уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителей, если

товар импортный. Впервые введено требование об указании всех производств, если производящая компания располагает целой их сетью. Обязательно указывается документ, по которому изготовлен и может быть идентифицирован продукт, а также информация о подтверждении соответствия.

На упаковке вы сможете увидеть и рекомендации по приготовлению готовых блюд. Такая информация обязательна, если неправильное использование может привести к порче продукта или нанести вред здоровью. Ну а для концентратов и полуфабрикатов такая информация просто необходима.

Также должны быть указаны условия хранения пищевых продуктов (в том числе после вскрытия упаковки), срок годности, срок хранения, срок реализации пищевого продукта (с учетом периода его хранения и использования по назначению в домашних условиях), дата изготовления и дата упаковывания. Обязательно должна присутствовать рекомендация о суточной норме потребления продукта, содержащего витамины и минералы. Ведь утверждение «чем больше, тем лучше» в данном случае может только навредить. Особенно если это касается детского питания. Для этих продуктов, а также для диетических и биологически активных добавок, должны быть указаны назначение и условия применения. Немаловажная информация для соблюдающих различные диеты - пищевая ценность. На этикетке также указываются количество белков, жиров, углеводов, макро- и микроэлементов, калорийность (энергетическая ценность) на 100 г продукта.

Хотелось бы остановиться подробнее на содержании пищевых добавок.

#### 1. Пищевые добавки.

Буква «Е» – это Европа, а цифровой код – характеристика пищевой добавки к продукту. Код, начинающийся на 1, означает красители; на 2 – консерванты, на 3 – антиокислители (они предотвращают порчу продукта), на 4 – стабилизаторы (сохраняют его консистенцию), на 5 – эмульгаторы (поддерживают структуру), на 6 – усилители вкуса и аромата, на 9 – антифламинговые, то есть противовоспалительные вещества. Индексы с четырехзначным номером говорят о наличии подсластителей – веществ, сохраняющих рассыпчатость сахара или соли, глазирующих агентов.

Помочь выбрать продукт, безопасный для потребителя и наносящий минимальный вред окружающей среде, поможет специальная экомаркировка. Существующие в мире экомаркировки по информации, которую они несут,

можно разделить на следующие основные группы:

- информация об экологичности продукции в целом, учитывающая весь жизненный цикл ее производства;
- информация об экологичности отдельных свойств продукции. Сюда также относятся знаки, отражающие отсутствие веществ, приводящих к уменьшению озонового слоя вокруг Земли; знаки на предметах потребления, отражающие возможность их утилизации с наименьшим вредом для окружающей среды;
- информация для идентификации натуральных продуктов питания (органическое производство).

Следует отметить, что на практике существуют и другие виды экомаркировки, например, призывы бережно относиться к окружающей природной среде в целом и ее отдельным объектам. Экомаркировки из всех описанных групп находятся в приложении.

### **Практическая работа «Экономное использование электроэнергии»**

#### **Как выполнить практическую работу**

1. Ознакомьтесь с методикой проведения работы. Согласно описанию, оцените энергопотребление вашей семьи в течение недели.

2. Подумайте, какие мероприятия можно провести для сокращения потребления электроэнергии.
3. Осуществите намеченные мероприятия. Изменилось потребление энергии или нет? Какие меры оказались наиболее эффективными?

**Для проведения работы понадобятся:**

- счетчик для измерения потребления электроэнергии;
- миллиметровая бумага;
- карандаш.

**Оценка электропотребления.**

1. Для того чтобы узнать, каков обычный расход электроэнергии в квартире, можно посмотреть на счетчик. Он показывает расход электроэнергии в кВт-часах.
2. Начните считывать показания счетчика в понедельник вечером. Чтобы определить, сколько энергии было использовано за последние 24 часа, вычтите показания, полученные в понедельник, из показаний, полученных во вторник.
3. Отметьте показания на графике в колонке «вторник». Прodelывайте эту операцию каждый вечер, включая следующий понедельник. Затем соедините полученные точки линией.
4. Сложите все результаты, чтобы получилось общее количество электроэнергии.
5. Рассчитайте, сколько вы должны заплатить за электроэнергию. Стоимость 1 кВт-часа вы можете узнать у родителей.
6. Кроме электроэнергии в ваши дома поступает также тепло (центральное отопление и горячая вода).

кВт							
100							
95							
90							
85							
80							
75							
70							
65							
60							
55							
50							
45							
40							

35							
30							
25							
20							
15							
10							
5							
0							

вторник                      среда                      четверг                      пятница                      суббота                      воскресенье  
понедельник

7. На неделю прекратив измерение потребления электроэнергии, попытайтесь внимательно изучить структуру вашего энергопотребления.
8. Для того чтобы понять, на что расходуется электроэнергия, составьте список источников, которые ее потребляют. Это лампы и другие приборы, которые Вы включаете в розетку. Посмотрите, какие из них потребляют больше всего энергии. Обычно мощность указана на приборе.
9. Подумайте: везде ли необходимы яркие лампочки, может быть, их стоит заменить на менее мощные?
10. Старайтесь, чтобы в квартире не работали лишние приборы: лампы в пустых комнатах, телевизор, если его никто не смотрит и так далее.
11. Обсудите с родителями возможность установки энергосберегающих ламп. Такие лампы стоят дороже, чем обычные, но потребляют энергии в несколько раз меньше.
12. Для сравнения рассчитайте, сколько электроэнергии потребляет обычная и энергосберегающая лампа. Для этого вам необходимо рассчитать работу тока (кВт-час) по формуле (5):

$$A = P \cdot t \quad (5)$$

где  $P$  – мощность лампы в кВт, а  $t$  – время в часах. Например, рассчитайте электроэнергию, которая потребляется лампами за неделю.

13. Аналогично можно рассчитать количество электроэнергии, которую потребляют другие приборы.
14. Подумайте, что необходимо сделать для экономии электроэнергии дома. Наметьте действия, которые могут привести к экономии электроэнергии.
15. Осуществите действия по экономии электроэнергии дома.
16. В течение недели опять измеряйте расход электроэнергии, как описано в пунктах 2 и 3.
17. Отметьте показания на графике. Сравните результаты.
18. Выполнив действия по эффективному использованию электроэнергии, Вы не только сэкономили средства на оплате электроэнергии, но и внесли реальный вклад в охрану окружающей среды, уменьшив количество выбросов углекислого газа в атмосферу в результате сжигания топлива.

**Применяем знания на практике**

1. Какие меры по экономии электроэнергии вам показались наиболее эффективными?
2. Поделитесь результатами исследований со своими друзьями, однокурсниками.
3. Подсчитайте, сколько электроэнергии вам удалось сэкономить за неделю, месяц?
4. Сколько денег удалось сэкономить вашей семье на оплате электроэнергии?

## Практическая работа «Оценка экологического следа»

### Анкета «Экологический след»

1) Если Вы хотите узнать, какой экологический след лично у вас, ответьте на вопросы анкеты. Для того чтобы посчитать экологический след необходимо выбрать соответствующее вашему образу жизни утверждение, и провести сложение или вычитание количества баллов, указанных справа. Суммируя баллы, вы получите величину экологического следа.

<i>1. Жилье</i>	
1.1. Площадь вашего жилья небольшая	7
1.2. Большая, просторная квартира	12
1.3. Отдельный дом на две семьи	23

#### *2. Использование энергии*

2.1. Большинство из нас получает электроэнергию из горючих ископаемых, поэтому добавьте себе	75
2.2. Отопление вашего дома устроено так, что вы можете его регулировать в зависимости от погоды	10
2.3. Выходя из комнаты, вы всегда гасите в ней свет	10
2.4. Вы всегда выключаете свои бытовые приборы, не оставляя их в дежурном режиме	10

#### *3. Транспорт*

3.1. На учебу вы ездите общественным транспортом	25
3.2. На учебу вы идете пешком или едете на велосипеде	3
3.3. Вы ездите сами или с семьей на обычном легковом автомобиле	45
3.4. Вы используете сами или с семьей большой и мощный автомобиль с полным приводом	75

3.5. Последний раз на каникулы вы летели самолетом	85
3.6. В прошлом году на каникулы вы ехали на поезде	15

#### 4. Питание

4.1. В продуктовом магазине или на рынке вы покупаете в основном свежие продукты (хлеб, фрукты, овощи, рыбу, мясо) местного производства, из которых готовите обед	2
4.2. Вы предпочитаете уже обработанные продукты, полуфабрикаты, свежемороженые готовые блюда, нуждающиеся только в разогреве, а также консервы, причем не смотрите, где они произведены	14
4.3. Вы едите мясо 2–3 раза в неделю	50
4.4. Вы предпочитаете вегетарианскую пищу	30

#### 5. Использование воды и бумаги

5.1. Вы принимаете ванну ежедневно	14
5.2. Вы принимаете ванну один-два раза в неделю	2
5.3. Вместо ванны Вы ежедневно принимаете душ	4
5.4. Если вы хотите прочитать книгу, то всегда покупаете ее	2
5.5. Иногда вы берете книги в библиотеке или у знакомых	1
5.6. Прочитав газету, журнал или книгу, вы ее выбрасываете	10
5.7. Выписываемые или покупаемые Вами журналы, газеты, книги читает после Вас еще кто-то	5

#### 6. Бытовые отходы

6.1. Все мы создаем большое количество отходов и мусора, поэтому добавьте себе:	100
6.2. За последний месяц вы хоть раз сдавали бутылки	15
6.3. Выбрасывая мусор, вы откладываете в отдельный контейнер макулатуру	17
6.4. Вы сдаете пустые банки из-под напитков и консервов	



	10
6.5. Вы выбрасываете в отдельный контейнер пластиковую упаковку	8
6.6. Вы стараетесь покупать в основном не фасованные, а развесные товары; полученную в магазине упаковку используете в хозяйстве	15
6.7. Из домашних отходов вы делаете компост для удобрения своего участка	5

2) Если Вы живете в городе с населением более 500 чел., умножьте ваш общий результат на два. Разделите полученный результат на 100 – и вы узнаете, сколько глобальных гектаров земной поверхности нужно, чтобы удовлетворить все ваши потребности.

3) Воспользовавшись таблицей ниже, вы легко определите число планет, соответствующее вашему образу жизни.

Экослед, гга	Число планет Земля
2,1	1
4,2	2
6,3	3
8,4	4
10,5	5
12,6	6

4). Каков ваш личный экологический след?

5). Готовы ли вы его уменьшить?

**Подумайте и ответьте**

1. Каков ваш экологический след?  
 2. Сколько планет, таких как Земля, Вам необходимо, чтобы обеспечить привычный образ жизни?

3. Какие действия Вы можете совершить, чтобы уменьшить свой экологический след?

## Глава 6. Варианты тестовых заданий для итоговой аттестации

В настоящем разделе представлены примеры тестовых заданий по материалам всего курса, которые могут использоваться для проведения итоговой аттестации обучающихся. Выделены правильные ответы.

Элементарной составляющей частью вида в природе являются:

- а) отдельные особи;
- б) отдельные популяции;**
- в) отдельные подвиды;
- г) географические расы.

На каком уровне организации жизни существует сходство между органическим миром и неживой природой?

- а) на атомном;
- б) на тканевом;
- в) на клеточном;
- г) на молекулярном.**

Высшим уровнем организации жизни является:

- а) биосфера;**
- б) организм;
- в) экосистема;
- г) популяция.

Круговорот воды в природе наблюдается на уровне организации жизни:

- а) популяционно-видовом;
- б) биосферном;**
- в) экосистемном;
- г) организменном.

Как называются компоненты неживой природы, которые воздействуют на организмы?

- а) абиотические факторы;**
- б) биотические факторы;
- в) антропогенные факторы.

Все факторы живой и неживой природы, воздействующие на особи, популяции, виды, называют:

- а) биотическими;
- б) абиотическими;
- в) экологическими;**
- г) антропогенными.

Экологический фактор, количественное значение которого выходит за пределы выносливости вида, называется:

- а) лимитирующим;**
- б) основным;

- в) фоновым;
- г) витальным.

Экологические факторы – это

- а) последствия воздействия человека на окружающую среду;
- б) свойства или компоненты внешней среды, влияющие на организмы;**
- в) изменения видового состава растений и животных в природном сообществе;
- г) способ изучения экологического состояния местности.

Что выражает закон оптимума?

- а) реакцию организмов на влияние антропогенных факторов;
- б) зависимость сокращения разнообразия живых организмов от изменения влажности среды;
- в) закономерности влияния комплекса экологических факторов на организмы;**
- г) закономерности оптимального сосуществования общества и природы.

Из сред жизни самая тонкая (в вертикальном распределении):

- а) воздушная;
- б) почвенная;**
- в) водная;
- г) водная и воздушная.

Особенности почвы как среды жизни.

- а) большая плотность;**
- б) большое количество органических веществ;
- в) много света;
- г) много кислорода.

Показателем процветания популяций в экосистеме служит:

- а) их высокая численность;**
- б) связь с другими популяциями;
- в) связь между особями популяции;
- г) колебание численности популяции.

Возрастной структурой популяции называется:

- а) количественное соотношение женских и мужских особей;
- б) количество старых особей;
- в) количество новорожденных особей;
- г) количественное соотношение различных возрастных групп.**

Количество особей данного вида на единицу площади или в единице объема

- а) биомасса;
- б) видовое разнообразие;
- в) плотность популяции;**
- г) все перечисленное.

Группа популяций разных видов, населяющих определенную территорию, образуют

- а) биоценоз;**
- б) биогеоценоз;
- в) экосистему;
- г) фитоценоз.

Что такое сукцессия?

- а) **Закономерный направленный процесс изменения экосистем в результате взаимодействия организмов между собой и абиотической средой;**
- б) один из примеров биогеохимического круговорота веществ;
- в) пример экологической ниши;
- г) закономерный целенаправленный процесс эволюционных изменений организмов.

Термин «экосистема» предложил:

- а) Э. Геккель;
- б) В. И. Вернадский;
- в) Ч. Дарвин;
- г) **А. Тенсли.**

В составе устойчивой экосистемы требуется присутствие ...

- а) достаточного числа консументов и редуцентов;
- б) **продуцентов, консументов и редуцентов;**
- в) достаточного числа продуцентов и редуцентов;
- г) достаточного числа продуцентов и консументов.

Биосфера – оболочка Земли, состав, структура и свойства которой в той или иной степени определяется настоящей или прошлой деятельностью ...

- а) животных;
- б) растений;
- в) микроорганизмов;
- г) **живого вещества.**

Согласно учению В.И. Вернадского, верхняя граница биосферы обусловлена ...

- а) снижением температуры с высотой;
- б) действием инфракрасного излучения;
- в) концентрацией кислорода в воздухе;
- г) **действием жесткого ультрафиолетового излучения.**

Сфера разума, высшая стадия развития биосферы, когда разумная человеческая деятельность становится главным, определяющим фактором ее развития, называется ...

- а) техносферой;
- б) антропосферой;
- в) **ноосферой;**
- г) биосферой.

К большому геологическому круговороту относится ...

- а) **круговорот воды;**
- б) круговорот фосфора;
- в) круговорот кислорода;
- г) круговорот азота.

Экологическое неблагополучие, характеризующееся глубокими необратимыми изменениями окружающей среды и существенным ухудшением здоровья населения, называется ...

- а) экологическим риском;
- б) экологическим кризисом;
- в) **экологической катастрофой.**

Потепление климата на Земле связано ...

- а) с озоновым экраном;
- б) с «парниковым эффектом»;**
- в) с появлением смога;
- г) с экономическим неравенством в обществе.

Что из названного ниже по своим последствиям относится к экологическому кризису:

- а) авария на Чернобыльской АЭС;**
- б) разлив нефти у берегов Японии в результате аварии на танкере;**
- в) загрязнение вредными сбросами Москвы-реки;
- г) пересыхание Арала;**
- д) значительное превышение норм содержания токсичных веществ в воздухе крупных городов?

К глобальным проблемам относится

- 1) Кризис финансовой системы;
- 2) Истощение запасов пресной воды;**
- 3) Спад производства;
- 4) Увеличение задолженности развивающихся стран развитым.

Определите, что из перечисленного относится к причинам экологического кризиса?

- а) ухудшение среды обитания человека;
- б) грубые механические приемы земледелия;**
- в) нерациональное использование ресурсов;**
- г) исчезновение многих видов животных и растений;
- д) потребительское отношение к природе;**
- е) увеличение промышленных отходов;**
- ж) рост наследственных заболеваний.

Определите, что из перечисленного относится к последствиям экологического кризиса?

- а) ухудшение среды обитания человека;**
- б) грубые механические приемы земледелия;
- в) нерациональное использование ресурсов;
- г) исчезновение многих видов животных и растений;**
- д) потребительское отношение к природе;
- е) увеличение промышленных отходов;
- ж) рост наследственных заболеваний.**

Что не составляет социальную сущность человека?

- а) культура;
- б) физиологические особенности;**
- в) мораль;
- г) совесть.

Гармоничное эволюционное развитие человека и природы называется ...

- а) конвергенцией;
  - б) корреляцией;
  - в) адаптацией;
  - г) коэволюцией.**
6. К глобальным проблемам современности относится:

**а) дефицит пресной воды в мире;**

б) загрязнение воздуха в крупных городах;

в) лесные пожары;

г) увеличение количества твердых бытовых отходов в развитых странах.

Отличительной чертой биоцентризма как общественного мировоззрения является:

а) отрицательное отношение к производству и потреблению генно-модифицированной продукции в пищевых целях;

б) отрицательное отношение к терроризму;

**в) ответственное отношение к природной среде, признание ценности жизни всех организмов;**

г) признание главенства человека над природой.

Напряженное состояние (конфликт) взаимоотношений между человечеством и природой является экологическим ...

а) загрязнением;

б) правонарушением;

**в) кризисом;**

г) ущербом.

Одним из основных положений концепции устойчивого развития является:

**а) рациональное ресурсопотребление с целью заботы о будущих поколениях;**

б) организация экологического туризма;

в) антропоцентризм;

г) развитие традиционной энергетики (использование традиционных источников энергии в промышленности).

Основы реализации концепции устойчивого развития и международное сотрудничество в этой области были заложены:

**а) на конференции в Рио-де-Жанейро в 1992 г.;**

б) на первой Всемирной конференции по окружающей среде в Стокгольме в 1972 г.;

в) на конференции в Йоханнесбурге в 2002 г.;

г) на открытом заседании ЮНЕСКО в 1995 г.

Предметом изучения социальной экологии является:

а) влияние промышленности на городскую среду;

б) влияние промышленности на здоровье населения;

**в) взаимодействие общества и природы;**

г) взаимодействие разных слоев и классов общества.

Классическое определение понятия «устойчивое развитие», как «развития, обеспечивающего потребности нынешнего поколения без ущемления способности будущих поколений удовлетворять свои потребности», было впервые сформулировано в...

а) докладе «Пределы роста» (1975);

**б) докладе «Наше общее будущее» (1987);**

в) Декларации Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию (1992);

г) Декларации Йоханнесбурга по устойчивому развитию (2002).

Какими природными ресурсами являются каменный уголь, нефть и большинство других полезных ископаемых?

- а) исчерпаемые невозобновляемые;**
- б) исчерпаемые возобновляемые;
- в) неисчерпаемые.

Количество загрязняющего вещества в окружающей среде ( почве, воздухе, воде, продуктах питания), которое при постоянном или временном воздействии на человека не влияет на его здоровье и не вызывает неблагоприятных последствий у его потомства – это

- а) ДЭ;
- б) ПДУ;
- в) ПДН;
- г) ПДК.**

Система долговременных наблюдений, оценки, контроля и прогноза состояния окружающей среды и ее отдельных объектов – это ...

- а) экологический мониторинг;**
- б) экологическая экспертиза;
- в) экологическое прогнозирование;
- г) экологическое нормирование.

Проверка соблюдения экологических требований по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности на хозяйствующих объектах – это ...

- а) экологический контроль;**
- б) экологическая экспертиза;
- в) оценка воздействия на окружающую среду;
- г) регламентация поступления загрязняющих веществ в окружающую среду.

Лесные ресурсы относятся к

- а) невозобновимым ресурсам;
- б) возобновимым;**
- в) неисчерпаемым.

К химическому загрязнению не относят:

- а) загрязнение тяжелыми металлами;
- б) попадание пестицидов в водоемы;
- г) загрязнение почв твердыми бытовыми отходами;**
- д) увеличение концентрации фреонов в атмосфере.

Относительно большие природные территории и акватории с зонами хозяйственного использования, где обеспечиваются экологические, рекреационные и научные цели – это..

- а) национальные парки;**
- б) природные парки;
- в) заказники;
- г) памятники природы.

Какие ресурсы относятся к неисчерпаемым?

- а) почва, атмосферный воздух, водные
- б) почва, растения и животные, полезные ископаемые
- в) энергия ветра, солнечная радиация**
- г) климатические, водные

## Список литературы

1. *Аргунова, М. В.* Экология.: 10 – 11-е классы : учебник для общеобразовательных организаций : базовый уровень / Аргунова М. В., Моргун Д. В., Плюснина Т. А. –3-е изд. – Москва : Просвещение, 2021. – 144 с.
2. *Аргунова, М.В.* Аксиологические и методологические основания экологического образования для устойчивого развития как метапредметного направления образования / М.В. Аргунова, Д.В. Моргун // Наука и школа. – 2017. – №6. – С. 9 – 19.
3. *Аргунова, М. В.* Концептуализация современного экологического образования / М. В. Аргунова, Д.В. Моргун // Экологическое образование и устойчивое развитие. Состояние, цели, проблемы и перспективы: материалы международной научно-методической конференции, 2-3 марта 2023 г., г. Минск, Республика Беларусь: электронный сборник / Междунар. гос. экол. ин-т им. А.Д. Сахарова Бел. гос. ун-та. – Москва: МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ, 2023. – С. 8 – 11.
4. *Боно, Э.* Учебник по принятию решений в критических ситуациях. – Минск: Попурри, 2014.
5. *Бьюзен, Т.* Интеллект-карты. Полное руководство по мощному инструменту мышления. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2018.
6. *Моргун, Д. В.* Современные модели реализации экологического образования /Д.В. Моргун //Экологическое образование и устойчивое развитие. Состояние, цели, проблемы и перспективы: материалы III международной научно-методической конференции, 24-25 февраля 2022 г., г. Минск, Республика Беларусь: электронный сборник / Междунар. гос. экол. ин-т им. А.Д. Сахарова Бел. гос. ун-та. – М.: МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ, 2022. – С. 204 – 206.
7. *Моргун, Д. В.* Экологическое воспитание: от юных натуралистов до «зеленых» школ / Д.В. Моргун, Д.С. Ермаков, А.С. Ермаков, М.В. Аргунова // Наука и школа. – 2022. – №. 6. – С. 89 – 98.
8. Приказ Минпросвещения России от 12 августа 2022 г. № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413.
9. *Ягодин, Г.А.* Экологическое образование для устойчивого развития: задания для развития общеучебных умений и познавательных способностей учащихся в экологическом образовании / Г.А. Ягодин, М.В. Аргунова, Т.А. Плюснина, Д.В. Моргун // Вестник московского образования. – 2013. – №5. – С. 132 – 290.