

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного профессионального образования



ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ

---

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ  
(разработка дидактических материалов)  
по общеобразовательной дисциплине  
«Экология»**

МОСКВА ИРПО  
2022

## **АВТОРСКИЙ КОЛЛЕКТИВ**

**Руководитель авторского коллектива:**

Безуевская Валерия Александровна, к.пед.н., доцент

**Соруководитель:**

Шалунова Марина Геровна, к.пед.н., доцент

**Авторский коллектив:**

Проворова Олеся Владимировна

Котенева Мария Владимировна, к.тех.н.

Волохова Марина Анатольевна

Максименко Юлия Павловна

## СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация.....	4
Пояснительная записка.....	5
1. Подходы к разработке методических материалов для реализации общеобразовательной дисциплины «экология» .....	6
2. Рекомендации по разработке дидактических материалов .....	8
2.1. Методические рекомендации по разработке опорных конспектов .....	9
2.2. Методические рекомендации по разработке технологических карт.....	12
2.3. Методические рекомендации по разработке лабораторных работ.....	24
2.4. Методические рекомендации по разработке практико-ориентированных заданий .....	31
2.5. Методические рекомендации по разработке системы заданий в тестовой форме .....	37
3. Рекомендации по организации самостоятельной работы студентов .....	44
3.1. Сущность самостоятельной работы студента.....	44
3.2. Планирование самостоятельной работы. Типы заданий и дидактические цели для самостоятельных работ .....	45
3.3. Инструменты организации самостоятельной работы студентов .....	50
Печатные и электронные издания, рекомендуемые для использования при реализации общеобразовательной дисциплины.....	54
Список использованных источников .....	57

## Аннотация

Методические рекомендации по преподаванию общеобразовательной дисциплины «Экология» разработаны с целью обеспечения преподавателей экологии инструкциями по разработке дидактических материалов по дисциплине и организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов с применением инструментов, обеспечивающих интенсификацию учебного процесса.

В разделе 1 описаны общие подходы к проектированию и разработке методических материалов по дисциплине «Экология».

В разделе 2 даны рекомендации по разработке дидактических материалов по дисциплине: опорных конспектов, технологических карт, лабораторных работ, практико-ориентированных заданий и тестовых материалов.

В разделе 3 методических рекомендаций описана сущность самостоятельной работы студентов (СР) по дисциплине, приведены критерии ее эффективности, виды заданий в зависимости от поставленной дидактической цели, логика планирования и организации СР.

Особое внимание уделено роли электронного курса как инструмента организации СР, позволяющего интенсифицировать учебный процесс. Рассмотрена специфика построения сценария учебного процесса на основе электронного учебного курса в технологии смешанного обучения.

## Пояснительная записка

Настоящие методические рекомендации предназначены для преподавателей общеобразовательной дисциплины «Экология» в профессиональных образовательных организациях. Цель настоящих методических рекомендаций – обеспечить преподавателей инструкциями по разработке дидактических материалов по дисциплине и организации самостоятельной работы студентов с применением инструментов, обеспечивающих интенсификацию и профессионализацию учебного процесса.

Дидактические материалы (тексты, схемы, таблицы, задания, модели) представляют собой совокупность средств обучения, обеспечивающих достижение планируемых результатов обучающимися при использовании их в учебной деятельности. В зависимости от цели применения дидактических материалов обеспечивается усвоение обучающимися знаний по дисциплине, формирование практических умений, контроль достижения результатов освоения содержания.

Во втором разделе приводятся методические рекомендации по разработке лабораторных работ, практико-ориентированных заданий, тестовых заданий, а также опорных конспектов и технологических карт.

В третьем разделе методических рекомендаций описана сущность самостоятельной работы (СР) по дисциплине, приведены критерии ее эффективности, виды заданий в зависимости от поставленной дидактической цели, логика планирования и организации СР. Особое внимание уделено роли электронного курса как инструмента организации СР, позволяющего интенсифицировать учебный процесс. Рассмотрена специфика построения сценария учебного процесса на основе электронного учебного курса в технологии смешанного обучения.

## 1. Подходы к разработке методических материалов для реализации общеобразовательной дисциплины «экология»

Дисциплина «Экология» является дополнительным учебным предметом и изучается в общеобразовательном цикле учебного плана основной профессиональной образовательной программы на базовом уровне. Дисциплина имеет межпредметные связи с дисциплинами общеобразовательного и общепрофессионального циклов, а также с междисциплинарными курсами профессионального цикла.

Цель преподавания дисциплины выполняет системообразующую и управляющую функции ко всей системе обучения, а также служит ориентиром для определения содержания обучения, выбора форм и методов их достижения и оценки. Основная цель преподавания общеобразовательной дисциплины «Экология» – формирование у обучающихся экологической составляющей естественнонаучной картины мира как основы принятия решений в жизненных и производственных ситуациях, ответственного поведения в природной среде. Результаты обучения по экологии сформулированы с учетом Концепции экологического образования в системе общего образования, требований ФГОС СОО (личностные результаты в части экологического воспитания), ФГОС СПО (общие компетенции) и ориентации на будущую профессиональную деятельность обучающихся. Результаты обучения являются основой для отбора содержания образования по дисциплине, обеспечивают принцип концентрированности в организации учебного материала, что, в свою очередь, способствует интенсификации общеобразовательной подготовки обучающихся.

Также результаты обучения являются основой для проектирования системы оценивания по дисциплине и осознанного выбора методов, средств и технологий обучения. Система оценочных мероприятий по дисциплине «Экология» обеспечивает формирование запланированных результатов обучения оптимальным способом. Важной особенностью спроектированной системы оценивания по экологии является согласованность оценочных мероприятий и запланированных результатов обучения. Каждое оценочное мероприятие направлено на формирование или измерение знания / умения в контексте, указанном в результате обучения. В дисциплине «Экология» к основным оценочным мероприятиям могут быть отнесены: задания в тестовой форме, практические работы, лабораторные работы, практико-ориентированные задания. В процессе обучения по дисциплине формируются как предметные, так и личностные и метапредметные (общие) результаты. Необходимо отметить, что если предметные результаты формируются на основе содержания дисциплины, то личностные и метапредметные (общие) результаты формируются в процессе

изучения всей совокупности дисциплин общеобразовательного цикла учебного плана ОПОП СПО. Использование при реализации оценочных мероприятий различных образовательных технологий, активных методов обучения обеспечивает формирование личностных и метапредметных (общих) результатов и как следствие, на формирование общих компетенций. Формирование общих компетенций осуществляется в процессе учебной и внеучебной деятельности, при этом важен способ деятельности. Отбор образовательных технологий зависит от предшествующего опыта обучающихся, который выявляется на начальном этапе изучения дисциплины.

Например, для формирования общей компетенции ОК 1. “Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам” можно применять решение ситуационных задач, метод кейс-стади, методы моделирования проблемных ситуаций и т.д. Для формирования общей компетенции ОК 4. “Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде” применяются командные методы работы, проблемные вопросы для микрогрупп и т.д. Таким образом, образовательные технологии лежат в основе процессуального аспекта запланированных по дисциплине оценочных мероприятий. При реализации оценочных мероприятий преподаватель должен ориентироваться на такие образовательные технологии, которые обеспечат формирование необходимых общих компетенций на базе запланированных оценочных мероприятий.

Несмотря на то, что в цели изучения экологии не закладывается формирование профессиональных компетенций, учет профессиональной направленности в общеобразовательной подготовке по экологии осуществляется путем применения общенаучных методов при решении экологических задач, выполнении практических и лабораторных работ, конкретизации сферы применения достижений экологии как науки для определенной группы профессий / специальностей.

## 2. Рекомендации по разработке дидактических материалов

В данном разделе приводятся методические рекомендации по разработке различных дидактических материалов по дисциплине «Экология»: лабораторных работ, практико-ориентированных заданий, тестовых заданий, а также опорных конспектов и технологических карт.

Опорный конспект и технологическая карта представляют собой проект учебного процесса по дисциплине, в котором сценарий учебного занятия описывается в определенной логике. Данные методические документы помогают преподавателю заранее продумать структуру учебного занятия, в зависимости от его типа и планируемых образовательных результатов подобрать формы организации учебной деятельности, а также методы и средства ее контроля, описать способы взаимодействия преподавателя со студентами и студентов друг с другом. Как правило, опорные конспекты составляются для планирования теоретических занятий, а технологические карты – для практических занятий и лабораторных работ. В пунктах 2.1 и 2.2 приводятся методические рекомендации по разработке опорного конспекта и технологической карты, а также приводятся соответствующие примеры. Использование опорных конспектов и технологических карт в преподавательской деятельности позволяет эффективно организовать процесс обучения, обеспечить формирование предметных результатов и общих компетенций, оптимизировать время преподавателя на подготовку к занятию.

Лабораторные работы являются важной частью учебного процесса по дисциплине и способствуют формированию у обучающихся умений выявлять причинно-следственные связи экологических проблем регионального (локального) уровня, рассматривать пути их решения (планировать и проводить экологические эксперименты, исследовать состояние компонентов окружающей среды и проверять гипотезы, обрабатывать и интерпретировать результаты экспериментов). Эффективность проведения лабораторных работ во многом определяется качеством подготовки обучающихся к занятию, а также временем, выделенным на проведение опытов.

Для совершенствования методики проведения лабораторных работ в пункте 2.3 приводятся рекомендации по структурированию учебной информации и ее предъявлению обучающимся в виде специальным образом оформленных инструкций.

Практико-ориентированные задания являются элементом профессионализации содержания обучения по экологии, посредством которого обеспечивается более полное усвоение учебного материала и вырабатывается умение применять приобретённые знания в практической деятельности.



Практико-ориентированные задания могут использоваться при изучении различных тем экологии. В пункте 2.4 приводятся требования к практико-ориентированным заданиям, описываются принципы их создания, рассматриваются примеры отдельных задач.

Тестовые задания в дисциплине «Экология» являются важным элементом текущего контроля обучающихся, а также используются для мотивации обучающихся к усвоению учебного материала в рамках самостоятельной работы. В пункте 2.5 приводятся рекомендации по разработке тестовых заданий и систем заданий в тестовой форме.

## **2.1. Методические рекомендации по разработке опорных конспектов**

Опорный конспект представляет собой таблицу, состоящую из краткой информации по основным элементам занятия. Опорный конспект, как правило, составляется к лекционным занятиям и помогает преподавателю четко спланировать проведение занятия и структурировать необходимую информацию при подготовке к его проведению.

При составлении опорного конспекта необходимо последовательно сформулировать тему занятия, указать тип занятия и форму организации учебной деятельности (лекция), сформулировать образовательные результаты. Далее следует кратко изложить содержание конкретной темы в виде перечисления входящих в нее дидактических частей (единиц); выбрать методы и средства контроля, исходя из сформулированных результатов обучения и содержания темы. И в завершении составления опорного конспекта следует определить задания для самостоятельной работы.

Приведем краткие комментарии по заполнению отдельных разделов опорного конспекта.

**Форму организации учебной деятельности** – формирование новых знаний и способов деятельности, обобщение и систематизация знаний, проверка знаний.

**Тип занятия** – теоретическое (лекционное) или комбинированное (характеризуется сочетанием различных целей и видов учебной работы: проверка знаний, работа над пройденным материалом, изложение нового материала и т. д.).

**Планируемые образовательные результаты** – результаты обучения определяют, что обучающиеся должны знать, понимать и демонстрировать по итогам изучения темы. Существует ряд рекомендаций по формулированию результатов обучения:

- результат обучения должен начинаться с глагола, за которым следует фраза, описывающая объект и контекст;
- для каждого результата обучения используется только одно предложение с одним глаголом;
- при формулировании результатов используются глаголы только несовершенного вида;
- при формулировании результатов рекомендуется избегать глаголов широкой семантики, определяющих действия, результат выполнения которых сложно измерить (знать, понимать, быть в курсе, владеть и др.);
- в формулировках результатов рекомендуется использовать простые однозначные термины, понятные всем участникам образовательного процесса.

**Типы оценочных мероприятий** – это оценочные мероприятия, которые будут проводиться в рамках соответствующего занятия. Оценочные мероприятия должны быть согласованы с запланированными образовательными результатами. К ключевым методам контроля на теоретических занятиях относят:

- Устный контроль осуществляется при помощи индивидуального или фронтального опроса обучающихся. Устный опрос может сочетаться с выполнением устных и письменных упражнений.
- Письменный контроль происходит при помощи письменных опросов, контрольных работ, коллоквиумов и т. д. При письменном опросе достигается большая объективность, большая самостоятельность и больший охват обучающихся.

### **Задания для самостоятельного выполнения.**

Задания для самостоятельной работы обучающиеся могут выполнять как на занятии, так и в рамках самостоятельной работы. Задания для самостоятельной работы должны быть связаны с содержанием аудиторного занятия и запланированными образовательными результатами. Преподавателю необходимо подготовить инструкции для обучающихся по выполнению заданий для самостоятельного выполнения и установить время, достаточное для их выполнения.

*Таблица 1. Макет опорного конспекта*

1.	Тема занятия	
2.	Содержание темы	
3.	Тип занятия	

4.	Планируемые образовательные результаты	
5.	Формы организации учебной деятельности	
6.	Типы оценочных мероприятий	
7.	Задания для самостоятельного выполнения	

В рамках ОД “Экология” для теоретических занятий были разработаны опорные конспекты. Пример опорного конспекта по теме «Взаимодействие организма и среды», рассчитанной на 2 часа, приведен в таблице 2.

*Таблица 2. Опорный конспект по теме «Взаимодействие организма и среды»*

1.	Тема занятия 1.1	Взаимодействие организма и среды
2.	Содержание темы	Уровни биологической организации, изучаемые в экологии. Законы Коммонера (все связано со всем, все должно куда-то деваться, ничто не дается даром, природа знает лучше) и живые системы. Экологические факторы и их классификация (абиотические: космические, факторы наземной среды, абиотические факторы почвенного покрова, орографические факторы; биотические факторы: внутривидовые и межвидовые факторы). Экологические адаптации (анатомо-морфологические, физиологические, поведенческие). Законы действия экологических факторов (закон лимитирования и закон толерантности).
3.	Типы занятия	Ознакомление с новым материалом
4.	Планируемые образовательные результаты	Называть основные экологические факторы (абиотические, биотические, антропогенные факторы) и способы приспособления организмов к различным средам жизни
5.	Формы организации учебной деятельности	Теоретическое занятие - лекция

6.	Типы оценочных мероприятий	тест «Экологические факторы»
7.	Задания для самостоятельного выполнения	Создание ментальной карты по характеристике сред обитания (почвенная, водная, наземно-воздушная, организм) и приспособлениям организмов к различным средам жизни.

## 2.2. Методические рекомендации по разработке технологических карт

Технологические карты – это методический документ, представляющий сценарий проведения учебного занятия, направленный на достижение запланированных результатов обучения. Технологическая карта описывает способы взаимодействия преподавателя с обучающимися и технологии вовлечения студентов в работу на занятии.

Проведение учебного занятия с использованием технологической карты позволяет эффективно организовать процесс обучения, обеспечить формирование предметных результатов и общих компетенций, оптимизировать время преподавателя на подготовку к занятию.

Технологическая карта представляется в форме двух таблиц, где первая таблица содержит общую информацию о занятии, а во второй – приведен поэтапный сценарный план занятия.

Рекомендуется следующая структура первой таблицы:

- название темы занятия;
- содержание темы;
- тип и форму проведения занятия.

Тип занятия – практическая, лабораторная работа или комбинированное занятие (характеризуется сочетанием различных целей и видов учебной работы: проверка знаний, работа над пройденным материалом, выполнение практических упражнений и т. д.).

Формами организации учебной деятельности на практических и лабораторных занятиях как правило являются совершенствование (закрепление) новых знаний и умений (способов деятельности), применение знаний, умений, способов деятельности в учебной и практической деятельности. К формам организации учебной деятельности на комбинированном занятии можно отнести формирование новых знаний и способов деятельности, их обобщение и систематизацию, проверку знаний и контроль применения их на практике в стандартных ситуациях.

Во второй таблице технологической карты размещается основная информация о занятии:

- этапы занятия;
- деятельность преподавателя;
- деятельность студентов;
- планируемые образовательные результаты;
- типы оценочных мероприятий.

Приведем краткие комментарии по заполнению отдельных элементов второй таблицы технологической карты.

Технологическая карта предполагает распределение деятельности преподавателя и студентов на следующие этапы:

### **1. Организационный этап занятия.**

На организационном этапе преподаватель обеспечивает создание рабочей обстановки, знакомит студентов с целью и задачами занятия, а также проводит актуализацию знаний студентов по теме выполнения практической или лабораторной работы.

### **2. Основной этап занятия.**

Основной этап заключается в формировании новых знаний и способов действий, осмыслении студентами содержания заданий практических и лабораторных работ, самостоятельном выполнении практических заданий. Кроме того, в основной этап входит обобщение и систематизация результатов выполнения упражнений, заданий, оформление отчетов.

### **3. Заключительный этап занятия.**

На заключительном этапе происходит обобщение и подведение итогов работы, фиксация достижения результатов выполнения заданий, рефлексия, определение перспективы дальнейшей работы. В завершении заключительного этапа выдается домашнее задание (задание для самостоятельной работы).

Для каждого этапа в технологической карте рекомендуется указывать планируемые образовательные результаты, которые будут достигнуты в рамках данного этапа, возможные методы и средства их контроля, а также деятельность преподавателя и студентов.

К типам оценочных мероприятий на практических и лабораторных занятиях могут быть отнесены такие оценочные мероприятия как решение задач, кейсов, выполнение лабораторных работ.

Таким образом, технологическая карта позволяет спроектировать полноценный сценарий занятия с учетом формируемых результатов обучения.

Приведем пример технологической карты по теме практической работы «Пищевые цепи» (таблица 3) и пример технологической карты по теме лабораторной работы «Оценка качества атмосферного воздуха» (таблица 4).

Таблица 3. Технологическая карта занятия по теме  
«Пищевые цепи»

1.	Тема занятия	Пищевые цепи
2.	Содержание темы	Алгоритмы составления пищевых цепей, с указанием компонентов экосистемы и трофических уровней.
3.	Тип занятия	Практическое занятие (практическая работа)
4.	Формы организации учебной деятельности	Применение знаний, умений, способов деятельности в учебной и практической деятельности

Этапы занятия	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Планируемые образовательные результаты	Типы оценочных мероприятий
<b>1. Организационный этап занятия</b>				
Создание рабочей обстановки, актуализация мотивов учебной деятельности. Проверка выполнения заданий СР / входной контроль	Приветствует студентов. Определяет тему, цель, задачи. Проводит тестирование по изученному материалу в рамках СР.	Решают тест по основным определениям и понятиям, по классификации пищевых цепей, экологических пирамид	Классифицировать экологические системы от микроуровня до биосферы, выделять взаимосвязи элементов, описывать потоки вещества и энергии	Письменный входной контроль – тесты по теме “Пищевые цепи”

Актуализация содержания, необходимого для выполнения лабораторных и практических работ	Актуализирует тему практической работы “Пищевые цепи” на основе изученных теоретических знаний	Участвуют в обсуждении пройденной темы. Задают вопросы	Классифицировать экологические системы от микроуровня до биосферы, выделять взаимосвязи элементов, описывать потоки вещества и энергии	
<b>2. Основной этап занятия</b>				
Осмысление содержания заданий практических и лабораторных работ, последовательности выполнения действий при выполнении заданий или воспроизведение формируемых знаний и их применение в стандартных условиях (по аналогии,	Объясняет правила составления пищевых цепей и построения экологических пирамид.  Демонстрирует решение типовой задачи на составление пищевых цепей и построение экологических пирамид	Конспектируют правила составления пищевых цепей и построения экологических пирамид.  Решают типовую задачу на составление пищевых цепей и построение экологических пирамид с помощью преподавателя	Классифицировать экологические системы от микроуровня до биосферы, выделять взаимосвязи элементов, описывать потоки вещества и энергии	Фронтальный опрос о правилах составления пищевых цепей и построения экологических пирамид, как графического отражения пищевых цепей

действия в стандартных ситуациях, тренировочные упражнения)				
Перенос приобретенных знаний и их первичное применение в новых или измененных условиях с целью формирования умений (творческие, проблемные задачи, ситуации) (для семинаров и практических работ)	<p>Делит группу на подгруппы. Предъявляет задачи по составлению пищевых цепей и построению экологических пирамид студентам.</p> <p>Наблюдает за решением задач и поясняет в случае затруднения студентов</p>	<p>Записывают условие и задают вопросы.</p> <p>Решают задачи по составлению пищевых цепей и построению экологических пирамид по подгруппам</p>	Классифицировать экологические системы от микроуровня до биосферы, выделять взаимосвязи элементов, описывать потоки вещества и энергии	Задачи на: -составление пищевых цепей; -построение экологических пирамид
Обобщение и систематизация результатов выполнения лабораторных	Вызывает по 1 студенту от группы к доске для представления хода решения задачи и полученных результатов по	Докладывает ход решения и результат у доски. Студенты, не задействованные у доски, задают	Классифицировать экологические системы от микроуровня до биосферы, выделять взаимосвязи элементов,	Самоконтроль студентами



работ, практических работ, упражнений, заданий	1 задаче. Слушает и корректирует по ходу доклада	вопросы, сопоставляют свое решение с решениями других и комментариями преподавателя	описывать потоки вещества и энергии	
<b>3. Заключительный этап занятия</b>				
Подведение итогов работы; фиксация достижения целей (оценка деятельности обучающихся); определение перспективы дальнейшей работы	Подводит итоги (комментирование выполнения работы рассмотрение и обсуждение ошибок) по решению задач на составление пищевых цепей и построение экологических пирамид, выставляет оценки. Организует ответы на вопросы	Работают над ошибками, возникшими в ходе составления пищевых цепей и построения экологических пирамид. Отвечают на вопросы мини опросника (понятно, понравилось, затруднения)	Классифицировать экологические системы от микроуровня до биосферы, выделять взаимосвязи элементов, описывать потоки вещества и энергии	
<b>4. Задания для самостоятельного выполнения</b>	Выдает домашнее задание: повторить алгоритм составления пищевых цепей и построения экологических пирамид	Получают домашнее задание в виде перечня задач. Выполняют задания индивидуально	Классифицировать экологические системы от микроуровня до биосферы, выделять взаимосвязи элементов,	Задачи на: -составление пищевых цепей;

			описывать потоки вещества и энергии	-построение экологических пирамид
--	--	--	-------------------------------------	-----------------------------------

*Таблица 4. Технологическая карта занятия по теме «Оценка качества атмосферного воздуха»*

1.	Тема занятия	Оценка качества атмосферного воздуха
2.	Содержание темы	Оценки качества атмосферного воздуха по состоянию хвои сосны обыкновенной (по флуктуирующей асимметрии листьев березы повислой)
3.	Тип занятия	Лабораторная работа
4.	Формы организации учебной деятельности	Применение знаний, умений, способов деятельности в учебной и практической деятельности

Этапы занятия	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Планируемые образовательные результаты	Типы оценочных мероприятий
<b>1. Организационный этап занятия</b>				
Создание рабочей обстановки, актуализация мотивов учебной деятельности.	Приветствует студентов. Определяет тему, цель, задачи.	Отвечают на вопросы для допуска к работе	Прогнозировать последствия загрязнения	Ответы на вопросы для допуска к работе

<p>Проверка выполнения заданий СР / входной контроль</p>	<p>Проводит опрос о методике, используемой в работе. Проверяет наличие отобранного материала, подготовку формы отчета (в тетради должны быть записаны: тема, цель работы, анализируемые признаки, рабочие таблицы для заполнения, расчетные формулы, критерии оценки качества атмосферного воздуха)</p>		<p>компонентов окружающей среды</p>	
<p>Актуализация содержания, необходимого для выполнения лабораторных и практических работ</p>	<p>Актуализирует тему лабораторной работы на основе изученных теоретических знаний о загрязняющих веществах и их источниках, а также</p>	<p>Отвечают вопросы преподавателя о загрязняющих веществах и их источниках, а также последствиях загрязн</p>	<p>Прогнозировать последствия загрязнения компонентов окружающей среды</p>	<p>Ответы на вопросы о загрязняющих веществах и их источниках, а также последствиях загрязнения атмосферного воздуха</p>

	последствиях загрязнения атмосферного воздуха	ения атмосферного воздух. Задают вопросы		
<b>2. Основной этап занятия</b>				
Осмысление содержания заданий практических и лабораторных работ, последовательности выполнения действий при выполнении заданий или воспроизведение формируемых знаний и их применение в стандартных условиях (по аналогии, действия в стандартных ситуациях, тренировочные упражнения)	Повторяет алгоритм выполнения лабораторной работе.	Делают недостающие или поясняющие записи в тетради	Прогнозировать последствия загрязнения компонентов окружающей среды	
Самостоятельное выполнение заданий практических или лабораторных работ	Наблюдает за выполнением лабораторной работы, организует, поясняет в	Выполняют камеральную обработку собранного материала согласно алгоритму	Прогнозировать последствия загрязнения	Заполненные таблицы, расчеты, определение класса чистоты атмосферного воздуха

в соответствии с инструкцией, методическими указаниями, технологическими картами (для лабораторных работ)	случае затруднения студентов	лабораторной работы, записывают полученные результаты в тетрадь. Проводят расчеты, определяют класс чистоты атмосферного воздуха исследуемого участка	компонентов окружающей среды	на исследуемом участке
Обобщение и систематизация результатов выполнения лабораторных работ, практических работ, упражнений, заданий	Организует работу по составлению общего вывода о качестве атмосферного воздуха на территории проживания (исследования)	Обсуждают в парах и записывают общий вывод о состоянии атмосферного воздуха исследуемого района.	Прогнозировать последствия загрязнения компонентов окружающей среды	Обобщающий вывод о качестве атмосферного воздуха на территории проживания (исследования)
<b>3. Заключительный этап занятия</b>				
Подведение итогов работы; фиксация достижения целей (оценка деятельности обучающихся); определение перспективы дальнейшей работы	Формирует вывод о загрязнении атмосферного воздуха исследуемого района во взаимосвязи с антропогенными источниками загрязнения	Отвечают на вопросы преподавателя о наличии или отсутствии источников загрязнения по близости от исследуемого участка и их возможного влияния на атмосферу, а также	Прогнозировать последствия загрязнения компонентов окружающей среды	Ответы на вопросы. Прогноз состояния атмосферного воздуха в случае, если: - нагрузка на атмосферу останется прежней; - нагрузка на атмосферу снизится;

		<p>выдвигают предположение о состоянии атмосферы в случае, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нагрузка на атмосферу останется прежней;</li> <li>- нагрузка на атмосферу снизится;</li> <li>- нагрузка на атмосферу возрастет</li> </ul>		- нагрузка на атмосферу возрастет
<b>4. Задания для самостоятельного выполнения</b>	<p>Выдает домашнее задание: 1. Повторить теоретический материал о загрязнении атмосферы и способах его оценки.</p> <p>2. Подготовить карту-схему загрязненности атмосферного воздуха в районе проживания (исследования). На карте обозначить исследуемую территорию, участки</p>	<p>Получают домашнее задание</p> <p>1. Повторить теоретический материал о загрязнении атмосферы и способах его оценки.</p> <p>2. Подготовить карту-схему загрязненности атмосферного воздуха в районе проживания (исследования). На карте обозначить исследуемую территорию, участки</p>	<p>Прогнозировать последствия загрязнения компонентов окружающей среды</p>	<p>Карта-схема загрязненности атмосферного воздуха в районе проживания (исследования)</p>

	исследования, антропогенные источники загрязнения атмосферного воздуха, классы чистоты воздуха	исследования, антропогенные источники загрязнения атмосферного воздуха, классы чистоты воздуха		
--	--	--	--	--

### 2.3. Методические рекомендации по разработке лабораторных работ

Основополагающим требованием к результатам освоения экологии является сформированность у обучающихся умений выявлять экологические проблемы, связь социально-экономических процессов с этими проблемами на локальном, региональном уровнях. Выявлять причинно-следственные связи экологических проблем регионального (локального) уровня; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов; выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами. Поэтому лабораторные работы составляют важную часть учебного процесса по экологии и направлены на формирование у обучающихся практических умений, в т.ч. способностей устанавливать связи между теоретическими положениями и экспериментальными данными.

Качественное выполнение лабораторных работ требует наличия у обучающихся не только соответствующих практических навыков (соблюдение техники безопасности, сборка установок, приготовление реактивов и пр.), но и знаний теоретического материала [2,3]. Одним из способов повышения эффективности выполнения обучающимися лабораторных работ является представление методических рекомендаций по их выполнению в виде специальным образом оформленной инструкции [4].

Содержание хода выполнения лабораторной работы может быть представлено в форме таблицы, состоящей из нескольких смысловых блоков:

1. Вопросы и задания для получения допуска к выполнению лабораторной работы.

2. Оборудование и посуда, реактивы.

3. Описание каждого опыта, запланированного в лабораторной работе, в виде алгоритма выполняемых в ходе эксперимента действий (последовательности шагов, каждый из которых описывает завершённое действие).

4. Вопросы и задания к опытам, имеющие своей целью акцентировать внимание на технике безопасности, особенностях протекания эксперимента, анализе, обработке и обосновании полученных результатов.

Структурирование и представление информации о лабораторной работе поможет обучающимся при подготовке к занятию, активизирует их познавательную деятельность во время ее выполнения, а также позволит высвободить дополнительное время на проведение запланированных опытов, более детальный анализ полученных результатов и рефлексия.

Далее приведен пример описания лабораторной работы согласно описанному выше формату.



## Лабораторная работа «Оценка качества атмосферного воздуха по хвое сосны обыкновенной»

**Цель работы:** экспресс-оценка качества воздуха по состоянию хвои сосны обыкновенной.

### Вопросы для допуска к лабораторной работе

1. Сформулировать цель планируемого эксперимента.
2. Какие показатели используются для оценки качества атмосферного воздуха по состоянию хвои.
3. Какие источники загрязнения атмосферного воздуха есть в вашем районе проживания.
4. Перечислить основные этапы определения чистоты атмосферного воздуха по состоянию хвои.
5. Какие классы повреждения хвои используются в данной методике?
6. Перечислите и охарактеризуйте классы усыхания хвои.
7. Какие классы загрязнения воздуха выделяют?
8. Опишите правила отбора материала.
9. Какие загрязнители вызывают повреждения хвои?
10. Как определить продолжительность жизни (максимальный возраст) хвои?
11. От чего зависит выбор расстояния между точками исследования?
12. Хвою какого года необходимо собрать для проведения оценки состояния атмосферного воздуха?

Этапы проведения работы:

#### 1. Подготовительный:

- выбор территории и точек исследования;
- сбор материала;

#### 2. Камеральная обработка собранного материала.

1. Выбрать точки исследования, примерно 4 – 5. Точки должны находиться на одной линии по мере удаления от потенциального источника загрязнения в вашей местности – населенного пункта, промышленного предприятия или автомагистрали. Желательно располагать точки по линии преобладающих ветров – в ту сторону, в которую ветер сносит потенциальные загрязняющие вещества.

Расстояние между точками зависит от мощности источника загрязнения. Если это большой населенный пункт с промышленными предприятиями и многочисленным автотранспортом, то расстояние между точками могут быть в пределах 1 км (дальняя площадка будет удалена от города на 5 км). Если это небольшая котельная, то расстояние между площадками может составлять 400 – 800 метров. Если это автотрасса, то 20 – 200 метров (в зависимости от потока автотранспорта).

2. В каждой точке обследования необходимо отобрать молодые деревья, высотой 1-1,5 м с боковыми побегами не менее 8.

3. Описать вытоптанность участка, присвоив соответствующий балл (1 – вытаптывания нет; 2 – вытоптаны тропы; 3 – осталось немного травы вокруг деревьев; 4 – нет ни травы, ни кустарничков). При вытоптанности территории, оцениваемой баллами 3 или 4 оценка атмосферного загрязнения не возможна.

4. На высоте своего роста собрать с каждого дерева (1 дерево в одной точке) по 30 хвоинок (суммарно 150 хвоинок). Хвоинки должны быть в возрасте 2 лет, то есть надо брать образцы хвои с побегов второго года жизни – для всех точек одинаково рис.1.



Рис.1 Части ветви хвойного дерева служащие биоиндикаторами

5. Оценить продолжительность жизни хвои на ветви, с которой отбираются хвоинки, по охвоенным участкам осевых побегов в соответствии с рисунком 2.

Полный возраст хвои определяется числом участков осевых побегов с полностью сохраненной хвоей плюс доля сохраненной хвои на следующем за ним участке.

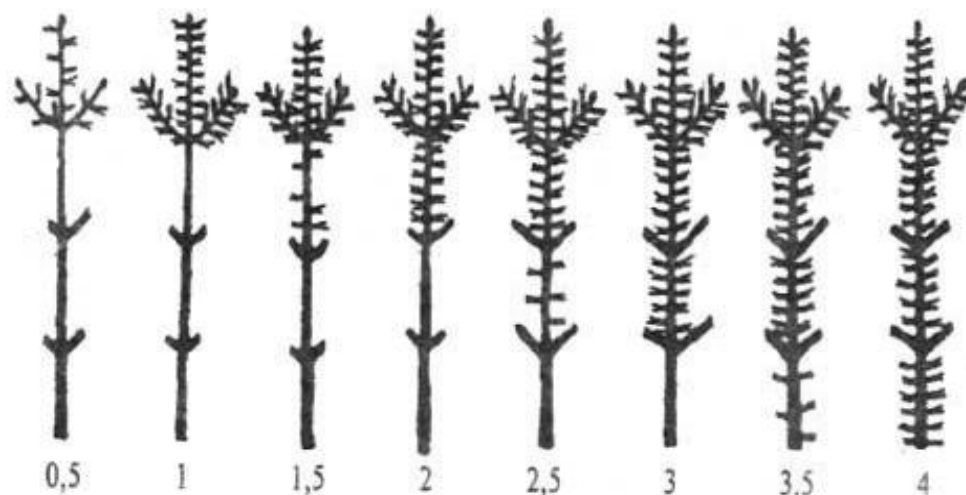


Рис. 2 Схема определения продолжительности жизни хвой сосны

6. Пробу с каждой точки надо поместить в отдельный пакет (лучше бумажный) и сразу подписать его (указывается дата; точка отбора; степень вытоптанности участка; продолжительность жизни хвой на ветке, откуда берутся хвоинки).

## 2. Проведение опытов

### 2.1. Алгоритм определения классов повреждения и усыхания хвой

Оборудование и посуда	Материал
1. Лупа	1. Хвоя сосны в возрасте 2 лет, не менее 30 штук
2. Линейка или миллиметровая бумага	

Алгоритм проведения опыта	Вопросы и задания
1. Осмотреть хвою при помощи лупы. 2. Разделить всю хвою на соответствующие классы по признакам повреждения и усыхания согласно оценочной таблице 1 и рисунку 1. 3. Подсчитать количество поврежденных хвоинок в каждом	1. Занести данные по количеству поврежденных хвоинок в таблицу 2. 2. Занести данные по количеству хвоинок с признаками усыхания в таблицу 3. 2. Рассчитать процент поврежденных и хвоинок с признаками усыхания

классе. 4. Подсчитать количество хвоинок с признаками усыхания по классам.	относительно общего количества собранных хвоинок.
---	---

### Оценочная таблица

Таблица 1. Оценка повреждения и усыхания хвои

Класс повреждения / класс усыхания	Виды повреждений хвои	Характеристика усыхания хвои
КП 1 / КУ 1	Хвоинка без пятен	Нет сухих участков
КП 2 / КУ 1	Хвоинка с небольшим числом мелких пятен	Нет сухих участков
КП 3 / КУ 2	Хвоинка с большим числом черных и желтых пятен	Усох кончик 2-5 мм
- / КУ 3	-	Усохла 1/3 хвоинки
- / КУ 4	-	Усохло более половины хвоинки или вся хвоинка желтая и сухая

Классы повреждения (некрозы)	1	2	3			
Классы усыхания	1	1	1	2	3	4

Рис.1 Классы повреждения и усыхания хвои

### 3. Обработка результатов опытов

Таблица 2. Определение класса повреждения хвои

Класс повреждения хвои	КП 1		КП 2		КП 3	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Номер дерева	Хвоинки без пятен		Хвоинки с небольшим числом мелких пятен		Хвоинка с большим числом черных и желтых пятен	
1						
2						
3						
Место отбора материала						

Вывод: \_\_\_ % хвоинок – без пятен, на \_\_\_ % небольшое число мелких пятен желтого цвета, у \_\_\_ % много пятен по всей длине. Таким образом, доминирует \_\_\_ класс повреждения хвои.

Таблица 3. Определение класса усыхания хвои

Класс повреждения хвои	КУ 1		КУ 2		КУ 3		КУ 4	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Номер дерева	У хвоинки нет сухих участков		Усох кончик хвоинки на 2-5 мм		Усохла 1/3 хвоинки		Усохло более половины хвоинки или вся хвоинка желтая и сухая	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
1								
2								
3								
...								
Место отбора материала								

Вывод: \_\_\_ % хвоинок отсутствуют сухие участки, у \_\_\_ % усох кончик хвоинки, у \_\_\_ % усохла треть хвоинки, \_\_\_ % хвоинок – полностью сухие. Таким образом, доминирует \_\_\_ класс повреждения хвои.

Сделайте вывод о чистоте воздуха на исследуемой территории по таблице 4.

Класс чистоты воздуха определяется при пересечении класса повреждения хвои на побегах 2 года жизни и максимального возраста хвои на ветке.

Таблица 4. Определение класса загрязнения воздуха

Максимальный возраст хвои	Класс повреждения хвои на побегах 2-го года жизни		
	1	2	3
4	I	I – II	III
3	I	II	III – IV
2	II	III	IV

2	–	IV	IV – V
1	–	IV	V – VI
1	–	–	VI

Условные обозначения класса загрязнения воздуха: I – идеально чистый; II – чистый; III – относительно чистый («норма»); IV – загрязненный («тревога»); V – грязный («опасно»); VI – очень грязный («вредно»), ( – ) не возможные сочетания.

#### 2.4. Методические рекомендации по разработке практико-ориентированных заданий

Практико-ориентированные задания являются одним из способов профессионализации в дисциплине «Экология». Практико-ориентированные задания включают информацию «из жизни» и направлены на выявление знаний студентов об окружающем мире, формирование практических умений и навыков, в том числе с использованием элементов профессиональной деятельности. При выполнении практико-ориентированных заданий студенты не только решают личностно-значимые проблемы с использованием предметных знаний, но и осваивают элементы общих компетенций.

Цель практико-ориентированных заданий – «погружение» в решение «жизненной» задачи. Материалы для составления таких заданий должны быть взяты из окружающей действительности, должны быть интересны обучающимся и должны мотивировать их на поиск вариантов решений.

С точки зрения направленности практико-ориентированные задания делят на задания, связанные с жизнью, практической деятельностью, на задания «житейского» содержания, на задания профориентационной направленности, связанные с будущей профессиональной деятельностью.

Кроме того, по форме поиска решения практико-ориентированные задания можно разделить на теоретические, экспериментально-теоретические, расчетные. Решение теоретических заданий позволяет развивать логическое мышление, формировать понятийный аппарат, связывать обучение с жизнью. При выполнении экспериментально-теоретических заданий обучающиеся опытным путем на основе знаний решают практические задачи. В расчетных задачах обучающиеся устанавливают закономерности, связи между величинами, используя математический аппарат.

Следует отметить особенности практико-ориентированных задач, которые необходимо закладывать при проектировании таких заданий:

- 1) практико-ориентированные задания должны иметь познавательную, профессиональную, социальную значимость, которая и мотивирует обучающихся;
- 2) условие практико-ориентированного задания должно быть сформулировано в виде сюжета, ситуации или проблемы, для разрешения, которой необходимо использовать знания, умения из разных предметных областей или из жизни, на которые нет явного указания в тексте задачи;
- 3) в практико-ориентированном задании должна быть указана область применения результата, полученного при решении задачи.

Структура практико-ориентированного задания:

1. Название задания
2. Личностно-значимый познавательный вопрос, профессионально-ролевой сюжет, фабула (фактическая сторона повествования, те события, случаи, действия, состояния в их причинно-следственной, хронологической последовательности, которые компонуются и оформляются автором в сюжете)
3. Информация, необходимая для решения, представленная в разнообразном виде (текст, таблица, график, статистические данные и так далее)
4. Задания на работу с представленной информацией

Для разработки практико-ориентированных заданий преподавателю необходимо выполнить последовательность следующих действий:

1. Определить результат обучения, на формирование или проверку которого будет направлено данное задание.
2. Сформулировать личностно-значимый познавательный вопрос, профессионально-ролевой сюжет, фабулу.
3. Собрать и подготовить информацию, необходимую для поиска ответа на поставленный вопрос (тексты, таблицы, графики, видео, статистические данные и т.д.).
4. Сформулировать задания для работы с представленной информацией в рамках заданного контекста.

Например, в ОД Экология предусмотрено практико-ориентированная работа в рамках раздела «Основы прикладной экологии» в теме 3.5 «Загрязнение сред отходами производства и потребления»

### **Практическая работа «Отходы производства»**

**Цель:** на основе Федерального классификационного каталога отходов научиться определять код отхода, образующегося на потенциальном рабочем месте, его иерархическую позицию, класс опасности, агрегатное состояние.



**Фабула:** Промышленный и бытовой мусор, отходы – это глобальная экологическая проблема современности, которая заключается в загрязнении окружающей среды и как следствие представляет собой угрозу для здоровья людей. Разлагающиеся частицы отходов являются источником размножения микроорганизмов, вызывающих инфекции и болезни. Ранее, накопление отходов жизнедеятельности человека не представлялось острой проблемой, поскольку различные вещества перерабатывались естественным путем в природных условиях, т.е. включались в естественный круговорот веществ. Но на сегодняшний день человечество изобрело такие материалы, которые имеют огромный срок разложения и естественным путем перерабатываются несколько сотен лет, а для некоторых веществ редуцентов в природе не существует и по сей день. Но дело не только в этом. Количество отходов за последние десятилетия стало невероятно огромным. Для обеспечения экологической безопасности необходимо вести учет всех остатков как деятельности человека, так и производства. С этой целью был разработан Федеральный классификационный каталог отходов (ФККО). ФККО регламентирует работу предприятий в области списания материалов, утративших свою функциональность, пришедших в непригодность, требующих замены. Однако основная цель его создания — обеспечение безопасности утилизации отходов, их перевозок; создание условий не нарушающих экологических принципов сохранения чистоты природы.

В классификации отображается:

- происхождение отходов, всего пять видов (животного, растительного, минерального, химического, коммунально-бытового);
- агрегатное состояние вещества, а также физическая форма (блоки, стружка, топливные жидкости);
- образование сырья, химический состав, технологии получения;
- последние цифры обозначают экологическую опасность.

Код каждого вида отходов имеет 11-значную структуру.

*Первые восемь знаков кода* используются для кодирования происхождения вида отходов и их состава.

*Девятый и десятый знаки кода* используются для кодирования агрегатного состояния и физической формы вида отходов.

*Одиннадцатый знак кода* – для кодирования класса опасности вида отходов в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду. В 11-м знаке кода цифра 0 используется для блоков, типов, подтипов, групп и подгрупп; для видов отходов значащая цифра обозначает: 1 – I класс опасности; 2 – II класс опасности; 3 – III класс опасности; 4 – IV класс опасности; 5 – V класс опасности.

Федеральный классификационный каталог отходов, имеет пять уровней классификации, расположенных по иерархическому принципу: блоки, типы, подтипы, группы, подгруппы. Высшим уровнем классификации являются блоки, сформированные по признаку происхождения отходов, они обозначены следующими цифрами:

1 00 000 00 00 0 Блок 1. Отходы сельского, лесного хозяйства, рыбоводства и рыболовства.

2 00 000 00 00 0 Блок 2. Отходы добычи полезных ископаемых.

3 00 000 00 00 0 Блок 3. Отходы обрабатывающих производств.

4 00 000 00 00 0 Блок 4. Отходы потребления производственные и непроизводственные; материалы, изделия, утратившие потребительские свойства, не вошедшие в блоки 1 – 3, 6 – 9.

6 00 000 00 00 0 Блок 6. Отходы обеспечения электроэнергией, газом и паром.

7 00 000 00 00 0 Блок 7. Отходы при водоснабжении, водоотведении, деятельности по сбору, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов.

8 00 000 00 00 0 Блок 8. Отходы строительства и ремонта.

9 00 000 00 00 0 Блок 9. Отходы при выполнении прочих видов деятельности, не вошедшие в блоки 1 – 3, 6 – 8.

Пропущенные цифры оставлены для обозначения резервных блоков в принятой системе кодирования.

В основу выделения различных типов внутри блоков положены различные признаки: происхождение исходного сырья, производственная (технологическая) принадлежность позиций, химический состав и химические свойства, агрегатное состояние и другие свойства.

Иерархический переход от типов к подгруппам соответствует переходу от более общего к более конкретному и более подробному описанию характеристик и свойств данного.

Принятые правила позволили ввести систему цифрового кодирования отходов с целью формализации их обозначений и удобства сбора, обработки и передачи информации о любых видах отходов.

В такой системе блок обозначается кодом с одной первой значащей цифрой, (например, 1 00 000 00 00 0), тип, соответственно, с двумя (например, 1 10 000 00 00 0), подтип – с тремя (например, 1 11 000 00 00 0), группа – с четырьмя (например, 1 11 100 00 00 0), подгруппа – с пятью (например, 1 11 110 00 00 0).

#### **Кодификатор агрегатного состояния и физической формы**

00 - Не требует определения агрегатного состояния и физической формы

- 10 - Жидкое /Индивидуальные вещества, растворы
- 20 - Твердое /Используется, если твердый отход представлен смесью различных физических форм
- 21 - Кусковая форма
- 22 - Стружка
- 23 - Волокно
- 29 - Прочие формы твердых веществ
- 30 - Дисперсные системы
- 31 - Жидкое в жидком /Эмульсия
- 32 - Твердое в жидком /Суспензия
- 33 - Твердое в жидком /Паста
- 39 - Прочие дисперсные системы
- 40 - Твердые сыпучие материалы
- 41 - Порошок
- 42 - Пыль
- 43 - Опилки
- 49 - Прочие сыпучие материалы
- 50 - Изделия из твердых материалов, за исключением волокон
- 51 - Изделие из одного материала
- 52 - Изделия из нескольких материалов
- 53 - Изделия, содержащие жидкость
- 54 - Изделия, содержащие газ
- 60 - Изделия из волокон
- 61 - Изделие из одного волокна
- 62 - Изделия из нескольких волокон
- 70 - Смеси твердых материалов и изделий
- 71 - Смесью твердых материалов (включая волокна)
- 72 - Смесью твердых материалов (включая волокна) и изделий

## Практическая часть

Деятельность любого предприятия связана с образованием отходов, как производственных, так и отходов аналогичных коммунальным.

1. Опираясь на лекционный материал, рекомендованную литературу, источники сети интернет составить список отходов, образующихся на вашем потенциальном рабочем месте.

2. В сети интернет перейти в онлайн классификационный каталог отходов по ссылке: ([Онлайн классификационный каталог отходов \(новый ФККО 2017\) с изменениями на 2022 г. и поиском | ФККО 2022 | Федеральный классификационный каталог отходов \(classinform.ru\)](#))

3. Заполнить таблицу, выбрав из списка 3-4 вида отходов, относящихся как к производственным, так и к коммунальным отходам, но образующихся на вашем потенциальном рабочем месте.

4. Определить по коду ФККО и кодификатору агрегатного состояния и физической формы:

- класс опасности отхода;
- агрегатное состояние и физическую форму отхода.

5. Указать возможные способы утилизации выбранных отходов.

Код ФККО	Наименование
	Блок
	Тип
	Подтип
	Группа
	Подгруппа
	Вид отхода

Класс опасности \_\_\_\_\_

Агрегатное состояние и физическая форма \_\_\_\_\_

Например:

Код ФККО	Наименование
1 00 000 00 00 0	ОТХОДЫ СЕЛЬСКОГО, ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА, РЫБОВОДСТВА и РЫБОЛОВСТВА
1 10 000 00 00 0	ОТХОДЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
1 11 000 00 00 0	Отходы растениеводства (включая деятельность по подготовке продукции к сбыту)
1 11 100 00 00 0	Отходы при выращивании зерновых и зернобобовых культур
1 11 110 00 00 0	Отходы при уборке урожая зерновых и зернобобовых культур
1 11 110 04 23 5	Стебли кукурузы

Класс опасности – V

Агрегатное состояние и физическая форма – волокно

## 2.5. Методические рекомендации по разработке системы заданий в тестовой форме

### 2.5.1. Закрытые задания в тестовой форме: форма, структура, требования и принципы разработки

Задание в тестовой форме представляет собой единицу контрольного материала, сформулированную в повествовательной форме предложения с неизвестным.

По форме выделяют две группы заданий – открытые (задания с кратким свободным или развернутым ответом) и закрытые (выбор из готовых вариантов ответа).

Закрытые формы тестовых заданий содержат следующие конструктивные элементы: инструкцию, формулировку самого задания, варианты ответа и эталон. Неправильные, но правдоподобные ответы называются дистракторами (от англ. to distract – отвлекать). В общем случае, чем лучше подобраны дистракторы, тем лучше бывает задание.

При конструировании заданий закрытой формы необходимо соблюдать следующие требования:

1. Задание должно быть четко сформулировано, без использования сложноподчиненных предложений, причастных и деепричастных оборотов, вводных слов.
2. Максимальная часть содержания должна быть вынесена в само задание, варианты ответов должны быть краткими.
3. В заданиях не рекомендуется использовать слова «иногда», «часто», «всегда», «никогда» и т.п.
4. Необходимо применять правдоподобные дистракторы; ошибочные варианты должны быть взяты из опыта, чтобы не вводить в заблуждение испытуемого.
5. Необходимо избегать вербальных ассоциаций в вариантах ответа, а также тривиальных правильных ответов. В этом случае задания теряют свой дидактический смысл.
6. Все варианты ответов должны быть грамматически согласованы с основной частью задания.
7. Не рекомендуется использовать отрицание в основной части задания, а также варианты ответов «ни один из перечисленных», «все перечисленные».

К наиболее распространенным тестовым заданиям в закрытой форме можно отнести:

- 1) тестовые задания с выбором одного правильного ответа;
- 2) тестовые задания на установление соответствия;
- 3) тестовые задания на определение последовательности.

Рассмотрим ключевые принципы конструирования данных заданий более детально.

### **Задания с одним правильным вариантом ответа**

1. Принцип противоположности. При использовании этого принципа к заданиям подбираются альтернативные ответы («зависит» – «не зависит», «увеличится» – «уменьшится», «влияет» – «не влияет» и т.д.). Могут быть альтернативные ответы с так называемой средней точкой («увеличится» – «не изменится» – «уменьшится», «повышается» – «остаётся без изменения» – «понижается» и т.д.). Смысловая часть задания выносится в варианты ответа, что позволяет избежать появления упрощённых ответов типа «да» – «нет».

Например:

***Выберите один правильный вариант ответа:***

1. Что происходит с энергией при её передаче с одного трофического уровня на другой?
  - не изменяется
  - увеличивается
  - теряется
  - **уменьшается**
  
2. При увеличении количества органических загрязнителей в водоеме численность клеток микроводорослей
  - **увеличится**
  - уменьшится
  - не изменится

2. Принцип однородности. Согласно данному принципу в задании предлагается несколько вариантов ответа, однородных по смыслу (обычно от 2 до 5), среди которых один верный.

Например:

***Выберите один правильный вариант ответа:***

1. К биотическим факторам среды относят:
  - вода и выпадение осадков
  - **паразитизм**
  - состав грунта
  - засуху

2. Совокупность пищевых цепей сообщества, взаимосвязанных между собой пищевыми звеньями – это...

- **пищевая сеть**
- пастбищная цепь
- детритная цепь
- трофический уровень

3. Перенос вещества и энергии от одного вида организмов к другому называют:

- пирамидой чисел
- пирамидой энергии
- **цепью питания**
- экологической пирамидой

3. Принцип сочетания свойств, признаков, знаков и т.д. – обычно по два или по три. Использование данного принципа обусловлено наличием нескольких правильных ответов, но требованием использовать форму заданий с одним правильным вариантом ответа. При построении заданий по принципу сочетания часто дополнительно используется правило цепочки, когда последнее слово первого ответа становится первым словом второго и т.д.

Например:

***Выберите один правильный вариант ответа:***

1. Динамику популяции характеризуют следующие свойства:

- **рождаемость, смертность**
- смертность, условия жизни
- условия жизни, площадь территории
- площадь территории, рождаемость

2. В экосистеме озера к консументам относятся

- бактерии и рыбы
- **рыбы и земноводные**
- земноводные и грибы
- грибы и водоросли

### **Задания на установление соответствия**

В заданиях на установление соответствия требуется связать между собой элементы двух множеств. Основными элементами такого рода заданий являются

инструкция, состоящая из двух слов: «Установите соответствие», названия двух столбцов и составляющие их элементы.

Например:

**Установите соответствие:**

1. Фактор среды	Пример фактора
1) биотический	А) постоянство газового состава атмосферы
2) абиотический	Б) изменение толщины озонового экрана
	В) изменение влажности воздуха
	Г) изменение численности консументов
	Д) изменение численности продуцентов
	Е) увеличение численности паразитов

*Эталон: 1-А,Б,В; 2-Г,Д,Е*

2. Трофический уровень	Организм
1) продуцент	А) лось
2) консумент 1 порядка	Б) лисица
3) консумент 2 порядка	В) береза
4) редуцент	Г) филин
	Д) пшеница
	Е) белка
	Ж) грибы

*Эталон: 1-В, Д; 2-А, Е; 3-Б,Г; 4-Ж*

### **Задания на определение правильной последовательности**

Задания на определение правильной последовательности позволяют упорядочивать различные по своему содержанию учебные элементы:

– исторические события;



- технологический цикл;
- этапы развития объектов и систем;
- процессы производственной деятельности;
- выполнение практических заданий;
- этапы построения цепочек рассуждения (в т.ч. при доказательстве теорем);
- проведение опыта;
- различные действия, операции, расчеты, связанные с выполнением профессиональных обязанностей, служебных инструкций, правил техники безопасности и многих других видов деятельности, где существуют эффективные алгоритмы деятельности.

Задание данного типа состоит из следующих конструктивных элементов:

- 1) инструкции, имеющей следующий вид: «Установите правильную последовательность»;
- 2) содержания задания, где дается указание на события (объекты), подлежащие упорядочению;
- 3) материала для ответа, представляющего собой неупорядоченный перечень самих событий (объектов);
- 4) эталона ответа.

Например:

***Установите правильную последовательность:***

1. Установите последовательность процессов, протекающих при зарастании скал.

- 1) голые скалы;
- 2) зарастание мхами;
- 3) зарастание лишайниками;
- 4) образование тонкого слоя почвы;
- 5) формирование травянистого сообщества.

*Эталон: 1,3,2,4,5*

2. Установите последовательность возможных процессов в водоеме, вызванных попаданием в него удобрений с полей.

- 1) бурное размножение одноклеточных водорослей и цианобактерий;
- 2) увеличение концентрации минеральных солей в воде;
- 3) массовая гибель рыб и других организмов;
- 4) снижение содержания кислорода в воде;

5) отмирание и гниение одноклеточных организмов.

*Эталон: 2,1,5,4,3*

Задания на установление правильной последовательности могут применяться для проверки, а также заучивания определений понятий. В этом случае необходимо упорядочить слова или словосочетания в определении, приведенные в задании в хаотическом порядке. Чтобы избежать грамматических и логических подсказок рекомендуется все слова определения ставить в начальной форме (именительном падеже, единственном числе и т.д.). Такая форма является более технологичной заменой заданиям на свободное изложение, так как позволяет применять автоматизированные системы оценки правильности ответа.

Многообразие форм заданий позволяет формировать и проверять разнообразные виды знаний обучающихся. В большинстве случаев в педагогическом процессе используют не отдельные задания в тестовой форме, а их системы.

### **2.5.2. Системы заданий в тестовой форме**

Система заданий в тестовой форме охватывает взаимосвязанные элементы результатов обучения по теме (разделу). В.С. Аванесовым выделены и исследованы четыре основных вида систем заданий в тестовой форме: текстовые, ситуационные, цепные и тематические системы заданий в тестовой форме [5,6].

Рассмотрим более подробно принципы конструирования тематической системы заданий.

Тематическая система тестовых заданий – это совокупность заданий любой формы, созданная для контроля знаний по одной изученной теме. Такие задания полезны для организации самоконтроля знаний по каждой изученной теме, могут использоваться в качестве обучающего материала.

Последовательность проектирования тематической системы тестовых заданий:

1. Определение целей тестирования.
2. Определение ресурсного обеспечения тестирования.
3. Отбор содержания учебного материала.
4. Разработка базы заданий в тестовой форме.
5. Компоновка заданий в систему.
6. Проверка содержания заданий, правильности формулировок и эталонов.

Требования к разработке базы заданий рассмотрим более подробно. На этом этапе необходимо выбрать формы тестовых заданий, которые будут использоваться в тестировании.

Для того чтобы на одном содержательном материале можно было составить несколько вариантов теста, конструируют базу заданий в тестовой форме. Если есть компьютерные программы генерации тестов, то в программу создания теста вводится база, включающая в себя параллельные по содержанию и трудности варианты одного и того же задания. Это означает, что проверка знания признаков, свойств, состава, функций однотипных объектов может быть организована на базе одного и того же задания, меняющего в своем тексте только название этих объектов. Эти задания называют фасетными, т.е. имеющими переменные элементы.

Приведем пример системы заданий в тестовой форме, включающей фасетные задания (фасеты в задании заключены в фигурные скобки).

Например:

1. {сообщество растений в биоценозе; сообщество микроорганизмов в биоценозе; сообщество животных в биоценозе; сообщество грибов в биоценозе}

1) фитоценоз

2) зооценоз

3) микробоценоз

4) микоценоз

2. {организмы, создающие органические вещества; организмы, питающиеся растительной пищей; организмы - питающиеся другими животными; организмы - разлагатели органического вещества} называются

1) продуценты

2) консументы 1 порядка

3) консументы 2 порядка

4) редуценты

Применение фасетного принципа при создании баз заданий в тестовой форме позволяет создать систему учебных заданий по дисциплине, которую можно применять в режиме самоподготовки обучающихся. Особенно такие базы становятся актуальными при организации электронного обучения, в котором особое внимание уделяется самостоятельной работе студентов.

Более подробно с технологией проектирования тестовых материалов можно познакомиться в учебной литературе [5,6].

### 3. Рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

#### 3.1. Сущность самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа направлена на активное включение обучающихся в сознательное освоение содержания образования, обеспечение мотивации, творческое овладение основными способами будущей профессиональной деятельности. Самостоятельная работа может включать конкурсы профессионального мастерства, научно-практические конференции, встречи экспертами, выставки, тематические экскурсии.

Самостоятельная самостоятельная работой обучающихся – особая форма организации учебного процесса, представляющая собой планируемую познавательную, организационно и методически направляемую деятельность обучающихся, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляемую без непосредственного участия преподавателя.

«СР представляет логическое продолжение обязательных аудиторных занятий, проводится по заданию преподавателя, который инструктирует обучающихся и устанавливает сроки выполнения задания». Режим работы обучающийся выбирает самостоятельно в зависимости от конкретных условий и требований, это позволяет формировать его организационную самостоятельность.

Ключевым критерием эффективности СР является наличие связи между деятельностью на аудиторном занятии и самостоятельной работой обучающихся, что требует специального проектирования учебного процесса преподавателем.

В таблице 5 приведен пример распределения учебной деятельности при самостоятельной работе с учетом преемственности запланированных видов деятельности и заданий.

*Таблица 5. Согласование преемственности учебной деятельности между СР и аудиторной работой*

СР	Аудиторная работа
Выполнение заданий, направленных на первичное знакомство с новым учебным материалом: <ul style="list-style-type: none"><li>знакомство с учебными материалами: чтение текстовых материалов по теме “Основные виды антропогенных воздействий на биосферу”</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Обратная связь по итогам самостоятельной работы</li><li>Представление докладов</li><li>Заполнение таблицы по основным загрязнителям компонентов природной среды и их основным</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ подготовка докладов и презентаций о промышленных предприятиях, являющихся источниками загрязнений компонентов окружающей среды из различных отраслей промышленности</li> </ul>	<p>источникам (заполняется по ходу докладов)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ оценка доклада и презентации учащимися (не задействованных в подготовке доклада по данной теме) по чек-листу</li> </ul>
---	---

### 3.2. Планирование самостоятельной работы. Типы заданий и дидактические цели для самостоятельных работ

При планировании СР должны учитываться дидактические цели самостоятельной работы, результаты обучения по дисциплине, особенности изучаемой дисциплины, объем часов, условия учебной деятельности. Для более эффективной организации самостоятельной работы необходимо предусмотреть виды СР, различающиеся по формам представления заданий, уровням сложности, возможности выполнять работу индивидуально или в группе.

Разные дидактические цели требуют разных видов заданий:

1) *формирование новых знаний*: работа с нормативной документацией и справочной литературой; работа с лекционными материалами; учебно-исследовательская работа; изучение информации первоисточников, статей, дополнительной литературы в электронной форме); анализ текстов; подготовка тезисов и статей для участия в работе семинаров и дополнительных занятий, конференций; подготовка сообщений и рефератов;

2) *формирование умений использовать знания на практике*: решение типовых задач, вариативных (практико-ориентированных) задач и упражнений; решение ситуационных задач (кейсов), выполнение заданий поисково-исследовательского характера;

3) *«закрепление и систематизацию знаний*: работа с текстами лекций “(обработка текста); повторная работа над учебным материалом (учебники, первоисточники, дополнительная литература, аудио- и видеозаписи); составление плана и тезисов ответа; составление схем и таблиц на основе текста лекций, основной и дополнительной литературы для систематизации учебного материала; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование); подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; изучение нормативных материалов; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии”;

разработка мультимедийных презентаций и тестирование.

В таблице 6 приведены примеры форм и содержания самостоятельной работы обучающихся по экологии с учетом результатов обучения и дидактических целей СР.



Таблица 6. Формы и содержание самостоятельной работы обучающихся по экологии

Тема	Результат обучения	Дидактическая цель	Форма и содержание СР
Тема 1.1. Взаимодействие организма и среды	Называть основные экологические факторы и способы приспособления организмов к различным средам жизни	Формирование новых знаний	Создание ментальной карты по характеристике сред обитания и приспособлениям организмов к различным средам
Тема 1.3. Экологические системы	Характеризовать естественные и искусственные экосистемы, передачу вещества и энергии в экосистемах	Закрепление и систематизация знаний	Заполнение сравнительной таблицы по естественным и искусственным экосистемам
Тема 2.1. Биосфера как материальная основа взаимоотношений общества и природы в истории цивилизации	Характеризовать структуру свойства и функции биосферы	Формирование новых знаний	Опорный конспект по компонентам биосферы с их краткой характеристикой
	Описывать взаимоотношения человека и природы в историческом аспекте	Формирование новых знаний	Создание ленты времени о взаимоотношениях человека и природы ( <i>доиндустриальная, индустриальная, постиндустриальная</i> )
Тема 3.2. Антропогенное воздействие на атмосферу	Прогнозировать последствия загрязнения компонентов окружающей среды	Формирование новых знаний	Подготовка к лабораторной работе "Оценка качества атмосферного воздуха", которая

			заключается в самостоятельном изучении учащимися методики лабораторной работы, сборе материала. Подготовка карты-схемы загрязненности атмосферного воздуха в районе проживания (исследования)
Тема 4.3. Элементы экологической этики	Описывать правильное поведение человека в антропоэкосистеме	Формирование умений использовать знания на практике	Доклады учащихся о влиянии на здоровье психоактивных веществ

Выполнение обучающимися СР по экологии направлено на обобщение, систематизацию, углубление, закрепление и проверку полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплины; формирование у обучающихся навыков самообразования, стремления и способности к самостоятельной познавательной деятельности (ОК 01, ОК 02).

В ходе выполнения СР по экологии обучающиеся используют следующие операции: постановка задач, анализ, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов, формулирование выводов для изучения взаимосвязи экологических процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в повседневной жизни и в профессиональной сфере. В процессе поиска информации по экологии у обучающихся формируются умения активно использовать различные источники, в том числе электронные образовательные ресурсы, оценивать ее достоверность, применимость для выполнения конкретных заданий.

Защита выполненных заданий, проектов формирует умения обоснованно и грамотно представлять информацию по различным вопросам экологии, применять языковые средства, подходящие к обсуждаемой проблеме экологического характера - составление текста и презентации изучаемых материалов с применением информационных и коммуникационных технологий.



Рассмотрим примеры заданий СР по экологии для разных дидактических целей.

**Задание № 1. Дидактическая цель - формирование новых знаний.**

Создать ленту времени о взаимодействии общества и природы в историческом аспекте по примерному плану:

- Период (доиндустриальная, индустриальная, постиндустриальная)
- Временной период
- Средняя плотность населения, образ жизни
- Форма и тип ведения хозяйства
- Прогрессивные признаки развития человечества / основные события (открытия)
- Экологические последствия деятельности людей в данный период.

**Задание № 2. Дидактическая цель - закрепление и систематизация знаний**

Дать сравнительную характеристику естественным и искусственным экосистемам, заполнив таблицу.

Таблица 1. Сравнительная характеристика естественных и искусственных экосистем

Критерии сравнения	Естественная экосистема	Искусственная экосистема
Примеры		
Видовое разнообразие		
Число звеньев в пищевой цепи		
Действующий отбор		
Степень замкнутости круговорота веществ		
Необходимость поступления веществ извне		
Источники энергии		
Продуктивность		
Устойчивость		

Для заполнения таблицы использовать материал лекций, учебника, иные источники информации.

***Задание № 3.** Дидактическая цель - формирование умений использовать знания на практике*

Подготовить доклад и презентацию о природных ресурсах РФ и своего региона, акцент делается на природные ресурсы своего региона.

В качестве цифровых инструментов для создания презентации можно использовать инструмент "Задание" в системе Moodle, Google презентации, презентации Power Point, Canva, Яндекс формы, LearningApps.org.

СР требует разработки методического обеспечения, которое заключается в определении форм и тематики самостоятельных работ, разработке инструкций или методических указаний по выполнению заданий, требований к выполнению и оформлению работ, критериев оценивания заданий, подбора учебной, методической литературы.

### **3.3. Инструменты организации самостоятельной работы студентов**

С целью обеспечения системного подхода к организации самостоятельной работы обучающихся рекомендуется использовать электронный курс. Под электронным курсом понимается специально организованная преподавателем электронная обучающая среда, обеспечивающая реальные условия обучения посредством организации взаимодействия обучающихся с учебными материалами, с преподавателем и друг с другом. Разработка электронного курса осуществляется с помощью системы управления обучением LMS (Learning Management System).

Электронный курс – эффективный инструмент организации СР обучающихся, однако его необходимо проектировать и правильно использовать. Электронный курс позволяет:

- размещать учебные материалы по дисциплине в различных форматах (текстовые лекции, презентации, видеолекции и др.);
- осуществлять контроль за ходом изучения учебных материалов с помощью специальных инструментов;
- размещать задания и контролировать результаты их выполнения обучающимися;
- организовывать взаимодействие обучающихся с использованием специальных инструментов LMS (чаты, форумы, WIKI, семинар и пр.<sup>1</sup>);

---

<sup>1</sup> Набор и название инструментов для управления электронным курсом может варьироваться с учетом LMS, на базе которой разрабатывается электронный курс

- управлять доступом к учебным материалам и заданиям: определять порядок изучения учебных материалов, настраивать сроки сдачи заданий, устанавливать баллы за выполнение заданий, использовать критериальные матрицы при проверке заданий, организовывать взаимную проверку обучающимися работ друг друга и пр.

При использовании электронного курса учебный процесс строится по принципу сочетания аудиторной работы (лекций, практик, семинаров, практических работ) и самостоятельной работы обучающихся, выполняемой на базе электронного курса. Для организации СР в электронном курсе размещаются учебные материалы, организуется подготовка к практическим работам, проводится тестирование по теоретическим материалам, организуется текущий контроль, реализуются отдельные этапы проектной работы обучающихся и пр.

При разработке электронного курса необходимо структурировать содержание дисциплины по отдельным темам, к каждой теме подобрать необходимые учебные материалы и ресурсы в электронном виде, разработать и разместить в курсе упражнения и задания для контроля усвоения обучающимися теоретических материалов, формирования у обучающихся типовых умений и навыков в соответствии с запланированными по дисциплине результатами обучения. Структура курса определяется по итогам разработки сценария учебного процесса, в рамках которого вся учебная деятельность по дисциплине структурируется в соответствии с тематическим содержанием дисциплины и распределяется между работой на аудиторных занятиях и СР в электронном курсе. СР в электронном курсе, в свою очередь, распределяется между самостоятельной работой до аудиторных занятий и после аудиторных занятий. Рассмотрим фрагмент сценария учебного процесса электронного курса по экологии на примере раздела “Основы общей экологии” (табл. 7).

*Таблица 7  
Фрагмент сценария учебного процесса  
с использованием электронного курса*

№	Тема занятия	Деятельность на аудиторном занятии	Задание для СР в электронном курсе	
			До занятия	После занятия
1	Тема 1.1. Взаимодействие	Ознакомление с новым материалом	-	1. Ознакомление с теоретическим материалом по характеристике сред

	организма и среды			жизни и основным приспособлениям организмов к определенным средам жизни. 2. Создание ментальной карты по характеристикам сред жизни и основным приспособлениям организмов к определенным средам жизни
2	Тема 1.2. Биотические сообщества	Представление ментальной карты Ознакомление с новым материалом	Решение теста по факторам среды	Ознакомление с теоретическим материалом по пищевым цепям, пищевым сетям и экологическим пирамидам
3	Практическая работа "Пищевые цепи"	Выполнение практической работы	Решение теста по пищевым цепям, экологическим пирамидам	Повторение материалов предыдущей лекции
4	Тема 1.3. Экологические системы	Ознакомление с новым материалом	Решение теста по биотическим сообществам	Заполнение сравнительной таблицы по естественным и искусственным экосистемам

Далее на рисунке 1 представлен фрагмент структуры электронного курса по разделу "Основы общей экологии", составленный на основе сценария учебного процесса, описанного в таблице 7. В структуре курса выделены 3 ключевых блока: организационный, теоретический и оценочный.

В организационном блоке размещается аннотация раздела, результаты обучения по разделу, приводится календарный рейтинг-план, включающий информацию о темах, последовательности их изучения, заданиях и баллах за каждое задание.

Блок учебных материалов включает теоретические материалы по разделу, представленные в форме конспектов лекций, презентаций, комплектов вопросов для самоконтроля к лекциям, дополнительных материалов (в т.ч. ссылок на сторонние аудио- и видеоматериалы).

Блок оценочных средств включает задания для самостоятельной работы, которые обучающиеся выполняют до или после аудиторных занятий в зависимости от сценария обучения.



Рисунок 1. Фрагмент структуры электронного курса по разделу “Основы общей экологии”

Необходимость размещения результатов самостоятельной работы в электронном курсе делает ее выполнение обязательным для обучающихся, что дисциплинирует и повышает ответственность обучающихся. Ключевым механизмом стимулирования самостоятельной работы обучающихся является балльно-рейтинговая система, учитывающая результаты выполнения обучающимися заданий в электронном курсе в итоговой оценке за дисциплину.

Таким образом, обучение с использованием электронного курса позволяет повысить прозрачность учебного процесса, настроить эффективное использование учебного времени обучающимися и преподавателями, реализовать принципы открытости и доступности учебных материалов.

## Печатные и электронные издания, рекомендуемые для использования при реализации общеобразовательной дисциплины

### Основные печатные издания

1. Астафьева, О. Е. Экологические основы природопользования : учебник для среднего профессионального образования / О. Е. Астафьева, А. А. Авраменко, А. В. Питрюк. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 354 с.
2. Гальперин, М. В. Общая экология : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 336 с.
3. Константинов В.М. Экологические основы природопользования : учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / В.М. Константинов, Ю.Б. Челидзе. – 20-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2020. – 240 с.
4. Коротный, Л. М. Экологические основы природопользования : учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. М. Коротный, Е. В. Потапова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 377 с.
5. Кузнецов, Л. М. Экология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. М. Кузнецов, А. С. Николаев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 330 с.
6. Несмелова, Н. Н. Экология человека : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Н. Несмелова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 157 с.
7. Харламова, М. Д. Управление твердыми отходами : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. Д. Харламова, А. И. Курбатова ; под редакцией М. Д. Харламовой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 311 с.
8. Хандогина, Е. К. Экологические основы природопользования : учебное пособие / Е.К. Хандогина, Н.А. Герасимова, А.В. Хандогина ; под общ. ред. Е.К. Хандогиной. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 160 с.

### Электронные издания

1. Астафьева, О. Е. Экологические основы природопользования : учебник для среднего профессионального образования / О. Е. Астафьева, А. А. Авраменко, А. В. Питрюк. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 354 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10302-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495224>

2. Гальперин, М. В. Общая экология : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-469-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1859598> – Режим доступа: по подписке.
3. Корытный, Л. М. Экологические основы природопользования : учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. М. Корытный, Е. В. Потапова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 377 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14131-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495223>
4. Несмелова, Н. Н. Экология человека : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Н. Несмелова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 157 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13283-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496546>
5. Харламова, М. Д. Управление твердыми отходами : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. Д. Харламова, А. И. Курбатова ; под редакцией М. Д. Харламовой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 311 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12296-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496308>
6. Хандогина, Е. К. Экологические основы природопользования : учебное пособие / Е.К. Хандогина, Н.А. Герасимова, А.В. Хандогина ; под общ. ред. Е.К. Хандогиной. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 160 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-475-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843835> – Режим доступа: по подписке.

#### **Дополнительные источники**

1. Блинов, Л. Н. Экология : учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. Н. Блинов, В. В. Полякова, А. В. Семенча ; под общей редакцией Л. Н. Блинова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 208 с.
2. Брюхань, Ф. Ф. Промышленная экология : учебник / Ф.Ф. Брюхань, М.В. Графкина, Е.Е. Сдобнякова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 208 с.

3. Еремченко, О. З. Биология: учение о биосфере : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. З. Еремченко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 236 с.
4. Экология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / О. Е. Кондратьева [и др.] ; под редакцией О. Е. Кондратьевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 283 с.
5. Павлова, Е. И. Экология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. И. Павлова, В. К. Новиков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 190 с.
6. Сазонов, Э. В. Экология городской среды : учебное пособие для среднего профессионального образования / Э. В. Сазонов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 275 с.
7. Третьякова, Н. А. Экология : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. А. Третьякова ; под научной редакцией М. Г. Шишова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 111 с.
8. Хван, Т. А. Экологические основы природопользования : учебник для среднего профессионального образования / Т. А. Хван. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 253 с.



### Список использованных источников

1. Тарханова И. Ю., Харисова И. Г. Образовательные технологии формирования универсальных компетенций студентов вуза // Ярославский педагогический вестник. – 2018. – №. 5. – С. 136–145.

2. Шабанова И. А., Ковалева С. В., Чиркова С. Е. Совершенствование проведения лабораторных занятий по химии через структурирование учебного материала // Преподавание естественных наук (биологии, физики, химии), математики и информатики в вузе и школе: сб. материалов VII Междунар. науч.-метод. конф. (29–30 октября 2014 г.). Томск: Изд-во Том. гос. пед. ун-та, 2014. С. 81–84.

3. Лабораторные работы по физике как способ достижения метапредметных результатов / А. С. Жумабеков, Г. М. Жусипназарова, Ерболат Онербекулы Каскарбаев [и др.]. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 13 (303). — С. 212-217. — URL: <https://moluch.ru/archive/303/68422/> (дата обращения: 06.11.2022).

4. Шабанова И. А., Ковалёва С. В., Чиркова С. Е. СТРУКТУРИРОВАНИЕ УЧЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ В ПРАКТИКУМЕ ПО НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ ДЛЯ ВУЗА // Научно-педагогическое обозрение (Pedagogical Review). 2019. Вып. 5 (27). С. 19–29

5. Аванесов В.С. Форма тестовых заданий: учеб. пособие для учителей школ, лицеев, преподавателей вузов и колледжей / В.С. Аванесов. М.: Центр тестирования, 2006. 156 с. Текст: непосредственный.

6. Колясникова Л.В. Контрольно-оценочные средства: теория и методика проектирования. Ч. 1: учеб. пособие / Л. В. Колясникова. Сургут: ИЦ СурГУ, 2012. 129 с. Текст: непосредственный.