

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЁННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «УПРАВЛЕНИЕ  
ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ Г. ФЕОДОСИИ РЕСПУБЛИКИ  
КРЫМ  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ШКОЛА № 15 Г. ФЕОДОСИИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ»**

<b>РАССМОТРЕНО</b>	<b>СОГЛАСОВАНО</b>	<b>УТВЕРЖДЕНА</b>
На заседании МО	Заместитель директора по УВР	Приказом № 81 от 20.08.2024 г.
Протокол № 1 от 20.08.2024 г.	Л.Н. Масаева	Директор МБОУ школа № 15
Руководитель МО	(подпись, Ф.И.О.)	А.А. Копанийчук
М.М. Слободянюк	20.08.2024 г.	(подпись, Ф.И.О.)

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«Экологический мониторинг»**

Направленность: естественно-научная  
Срок реализации программы: 1 год  
Вид программы: модифицированная  
Уровень: базовый  
Возраст обучающихся: 13-16 лет  
Составитель: учитель Соловьева И.В.

## 1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Экологический мониторинг» имеет естественнонаучную направленность и реализуется в рамках мероприятия по созданию новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

Программа разработана в соответствии со следующими **нормативно-правовыми документами:**

- Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ от 29.12.2012г.;

- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации от 31 марта 2022 г. N 678-р;

- Стратегией развития воспитания в РФ на период до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 года № 996р;

- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ №09-3242 от 18.11.2015г.);

- Приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Федеральным законом от 31 июля 2020 года № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.364820 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- Федеральным проектом «Успех каждого ребенка» (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту «Образование», протокол №37 от 07.12.2018г.);

- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного

- Календарным учебным графиком МБОУ школа № 15».

**Актуальность Программы** определяется возросшими требованиями государства и общества к уровню экологической культуры в связи с ухудшением экологической ситуации и приобретением особой значимости экологического образования в общей системе

образования. Программа направлена на формирование экологически грамотной личности, владеющей нравственными установками и убеждениями. Участие в реализации Программы позволит учащимся изучить законы природы и познать, почувствовать себя ее важной, неотъемлемой частью. Учащиеся научатся наблюдать за изменениями, происходящими в природе, и делать выводы, обогатят свой запас новыми знаниями о природных явлениях. Программа позволит воспитывать бережное отношение к природе, развивать образное и логическое мышление, зрительную и слуховую память, речь, внимание, эстетические чувства.

**Новизна Программы.** Программа ориентирована на изучение и охрану природы родного края. Практическая значимость Программы определяется её практико-ориентированным подходом и возможностью разработки и реализации социально-значимых экологических проектов.

**Отличительная особенность** Программы заключается в том, что она выходит за рамки аудиторных занятий и предполагает активное участие учащихся в организации и проведении экологических мероприятий, исследований окружающей среды и подготовку предложений по улучшению экологической ситуации.

**Педагогическая целесообразность** Программы заключается в непрерывном процессе экологического обучения, воспитания и развития учащихся и направлена на формирование общей экологической культуры и формирование позитивной, социально активной личности ребенка в целом. Данная программа призвана заложить основу формирования личности с новым экологическим типом мышления и поведения. Таким образом, в целевые установки образовательной программы входит направленность на решение социальных и этических задач.

Социальная значимость программы определена возможностью обучения детей разных возрастных категорий и разного социального статуса в сотрудничестве с семьёй, взаимодействии со образовательной организацией и социальными партнёрами.

**Уровень сложности программы** – базовый – формирует у учащихся умение обращаться с химическими препаратами, приборами и оборудованием, вести наблюдения за состоянием окружающей среды. По завершении обучения проводится итоговая конференция «Экологический мониторинг окружающей природной среды».

#### **Адресат программы:**

Данная программа предназначена для учащихся 13-16 лет, наполняемость групп – 15 человек. Программа построена с учетом интересов, потребностей, познавательных и физических возможностей учащихся. Приём учащихся производится по заявлению родителей (законных представителей).

Специальных требований к знаниям, умениям и состоянию здоровья нет.

**Срок освоения программы:** 1 год, **объем программы:** 34 часа.

**Режим занятий:** занятия проводятся 1 раза в неделю по 2 часа.

**Форма обучения:** очная

**Виды занятий:** лекции, лабораторные, практические работы, мини конференции, исследовательские и проектные занятия, экскурсии.

#### **1.2. Цель и задачи программы**

**Цель программы:** вовлечение учащихся в исследовательскую деятельность, направленную на изучение экологического состояния окружающей среды.

**Задачи программы:**

**Обучающие:**

- познакомить учащихся с основами экологического мониторинга окружающей среды;
- познакомить учащихся с методами исследований: наблюдением, измерением, экспериментом;
- научить учащихся устанавливать причинно-следственные связи, строить рассуждения.

**Развивающие:**

- формировать у учащихся навыки сбора и обработки информации фактического материала;
- развивать у учащихся умение проектировать свою деятельность (учебную, исследовательскую);
- развивать творческие и коммуникативные способности учащихся;
- способствовать развитию у учащихся познавательного интереса.

**Воспитательные:**

- способствовать воспитанию экологически грамотной личности учащегося;
- способствовать формированию у учащихся стремления к активной деятельности по улучшению и сохранению природной среды;
- способствовать формированию у учащихся здорового образа жизни.
- 

**1. 3. Содержание программы**

**Учебно-тематический план**

Наименование раздела, темы	Количество часов			Форма контроля
	Теория	Практика	Всего	
<b>1. Вводное занятие.</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>Анкета</b>
1.1. Введение в программу. Инструктаж по технике безопасности	1		1	
<b>2. Наука экология</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>Мини конференция</b>
2.1. Что изучает наука экология. Законы экологии	1		1	
2.2. Экскурсия «Изучение экосистемы своей местности»		1	1	
2.3. Объекты и методы исследований экологии	1		1	

2.4. Экологические катастрофы. Экологическая катастрофа Аральского моря	1		1	
2.5. Экологический мониторинг.	1		1	
2.6. Итоговая мини конференция «Чистота природы начинается с меня»		1	1	
<b>3. Мониторинг водных объектов</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>Викторина</b>
3.1. Методы мониторинга водных объектов: биоиндикационные	1		1	
3.2. Определение качества воды с использованием водорослей		1	1	
3.3. Определение качества воды по животному населению		1	1	
3.4. Физико-химические методы мониторинга водных объектов	1		1	
3.5. Органолептические показатели воды	1		1	
3.6. Химические показатели воды, сточных вод		1	1	
3.7. Биотестирование проб воды и её методика	1		1	
3.8. Практическая работа «Сезонный мониторинг водных объектов»		2	2	
<b>4. Мониторинг воздушной среды</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>Исследование</b>
4.1. Методы мониторинга качества атмосферного воздуха: биоиндикационные	1		1	
4.2. Оценка состояния воздушной среды по древесным растениям		1	1	
4.3. Исследование состояния воздушной среды по лишайиндикаторам		1	1	
4.4. Физико-химические методы исследования воздушной среды	1		1	
4.5. Снег – индикатор чистоты воздуха	1		1	
4.6. Определение запыленности воздуха		1	1	
4.7. Детоксикация загрязнителей атмосферы	1		1	
4.8. Оценка чистоты воздуха по величине автотранспортной нагрузки		1	1	
4.9. Итоговая миниконференция «Экологическое состояние атмосферы»		1	1	

<b>5. Мониторинг почв</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>Тест</b>
5.1. Методы мониторинга почв: физические и физико-химические	1		1	
5.2. Определение физических свойств почв	1		1	
5.3. Кислотность почвы и методы ее определения	1		1	
5.4. Определение биологической активности почвы		1	1	
5.5. Биоиндикационные методы исследования почв		1	1	
5.6. Растения – индикаторы плодородия и кислотности почв	1		1	
5.7. Практическая работа «Определение биологической активности почвы леса в окрестности поселка»		2	2	
<b>6. Подведение итогов мониторинга окружающей среды</b>				<b>Мини конференция</b>
6.1. Итоговая мини конференция «Мониторинг окружающей среды»		1	1	
<b>Итого:</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	

### 1.3.1. Содержание учебного плана

#### Раздел 1. Введение

##### Тема № 1.1. Вводное занятие

*Теория.* Ознакомление с планом работы творческого объединения и правилами поведения в УДО ДДТ. Инструктаж по технике безопасности.

*Практика.* Экскурсия в сосновый бор.

*Форма контроля:* анкета.

#### Раздел 2. Наука экология

##### Тема № 2.1. Что изучает наука экология

*Теория.* Экологическое учение о взаимодействии живых организмов их сообществ между собой и со средой, в которой они обитают. Наука, изучающая воздействие человека на живую среду.

##### Тема № 2. 2. Законы экологии

*Теория.* Основные законы экологии. Законы экологии — общие закономерности и принципы взаимодействия человеческого общества с природной средой. Экологические законы Барри Коммонера.

*Практика.* Работа с дополнительной литературой.

**Тема № 2.3. Экскурсия «Изучение экосистемы своей местности»** *Теория.* Ознакомление с правилами работы в открытой местности.

*Инструктаж.*

*Практика.* Наблюдение, оформление отчета по экскурсии.

**Тема № 2.4. Объекты и методы исследований экологии.**

*Теория.* Способы изучения экологических явлений. Описание, наблюдение и эксперимент.

**Тема № 2.5. Экологические катастрофы**

*Теория.* Крупные и серьезные экологические катастрофы, произошедшие в мире. Причины и последствия глобальных катастроф. Классификация экологических катастроф. Экологические последствия аварий на Чернобыльской АЭС и Фукусима-1

**Тема № 2.6. Экологическая катастрофа Аральского моря**

*Теория.* Географическое положение моря. Основные питающие реки. История и причины высыхания. Дно Аральского моря. Экологические последствия высыхания.

Меры по восстановлению моря.

**Тема № 2.7. Экологический мониторинг**

*Теория.* Что представляет собой экологический мониторинг. Виды и методы экологического мониторинга окружающей среды.

*Практика.* Работа с дополнительной литературой.

**Тема № 2.8. Итоговая мини конференция «Чистота природы начинается с меня»**

*Практика.* Защита проекта «Раздельный сбор мусора».

**Форма контроля:** мини конференция.

**Раздел 3. Мониторинг водных объектов**

**Тема № 3.1. Методы мониторинга водных объектов**

*Теория.* Основные методы и задачи мониторинга водных объектов. Методы отбора проб воды на водоемах. Что такое биоиндикация водных объектов.

*Практика.* Работа с литературой «Методика С.Г. Николаева по биоиндикации водных объектов». Способы отлавливания водных организмов.

### **Тема № 3.2. Определение качества воды с использованием водорослей** *Теория.*

Использование водорослей для биологического анализа воды. Оценка качества или степень загрязнения воды по составу водорослей.

*Практика.* Лабораторная работа «Определение степени загрязнения воды с использованием водорослей».

### **Тема № 3.3. Определение качества воды по животному населению**

*Теория.* Пресноводные моллюски – биоиндикаторы чистоты водоема. Индикаторы очень чистой воды - ручейники, пресноводные моллюски, личинки веснянок, поденок. Животное население малых рек и озер.

*Практика.* Составление рабочей шкалы для определения биотического индекса.

### **Тема № 3.4. Физико-химические методы мониторинга водных объектов** *Теория.*

Знакомство с физико-химическими методами мониторинга водных объектов. Подготовка воды к анализу. Условия сбора воды, запись показателей.

*Практика.* Пробоотбор и подготовка воды к анализу. Тема № 3.5. Органолептические показатели воды

*Теория.* Содержание взвешенных частиц в воде. Цветность. Прозрачность. Запах. Техника безопасности.

*Практика.* Заполнение таблицы «Характер и род запаха воды естественного происхождения».

### **Тема № 3.6. Химические показатели воды**

*Теория.* Водородный показатель. Сухой остаток после выпаривания отфильтрованной пробы воды. Определение массы остатка после прокаливании. Техника безопасности процесса прокаливании.

*Практика.* Определение сухого остатка с добавлением карбоната натрия.

### **Тема № 3.7. Мониторинг сточных вод**

*Теория.* Сточные воды, определение. Виды сточных вод. Основные загрязнители сточных вод (биологические, химические, физические). Состав сточных вод.

*Практика.* Определение концентрации фосфатов в сточных водах

### **Тема № 3.8. Мониторинг питьевых вод**



*Теория.* Понятие питьевой воды. Водоснабжение. Источники питьевой воды. Централизованные и нецентрализованные источники питьевого водоснабжения. Системы водоподготовки. Гигиенические требования к качеству и составу питьевой воды. Мероприятия по охране питьевой воды. *Практика.* Определение концентрации остаточного хлора в водопроводной воде

### **Тема № 3.9. Биотестирование проб воды и её методика**

*Теория.* Требования к отбору и хранению проб воды для проведения биотестирования. Подготовка воды к биотестированию. Подготовка тестобъекта к биотестированию. Определение «чувствительности» тест-объекта. Методика проведения биотестирования. Приготовление разбавлений исследуемых вод.

*Практика.* Приготовление питательной среды для культивирования водоросли хлорелла.

### **Тема № 3.10. Практическая работа «Сезонный мониторинг водных объектов»**

*Практика.* Определение органолептических свойств воды: прозрачность, цвет, запах. Определение кислотности. Определение жесткости воды.

*Форма контроля:* викторина.

## **Раздел 4. Мониторинг воздушной среды**

### **Тема № 4.1. Методы мониторинга качества атмосферного воздуха: биоиндикационные**

*Теория.* Основные методы мониторинга воздуха. Задачи мониторинга атмосферного воздуха. Основные загрязнители атмосферного воздуха. Что дает мониторинг качества воздуха. Определение загрязненности атмосферы по состоянию прироста деревьев, по продолжительности жизни хвои. Определение чистоты воздуха полишайникам.

### **Тема № 4.2. Оценка состояния воздушной среды по древесным растениям**

*Теория.* Древесные растения как биоиндикаторы воздушной среды города. *Практика.* Оценка степени угнетения деревьев, произрастающих в окрестностях поселка.

### **Тема № 4.3. Исследование состояния воздушной среды по лишеноиндикаторам**

*Теория.* Развитие метода лишеноиндикации и его значение. Показатели лишеноиндикаторов.

*Практика.* Заполнение таблицы «Встречаемость лишайников в разных частях поселка».

### **Тема № 4.4. Физико-химические методы исследования воздушной среды** *Теория.*

Определение загрязненности атмосферы физикохимическими методами.

#### **Тема № 4.5. Снег – индикатор чистоты воздуха**

*Теория.* Методы определения загрязнения снежного покрова. Анализ снегового покрова. Анализ талой воды.

*Практика.* Отбор проб снега.

#### **Тема № 4.6. Определение запыленности воздуха**

*Теория.* Методы определения запыленности воздуха. Определение запыленности воздуха вблизи дороги.

*Практика.* Составление таблицы «Концентрация пыли в воздухе вблизи дороги».

#### **Тема № 4.7. Детоксикация загрязнителей атмосферы**

*Теория.* Растения-детоксикаторы. Роль растений в детоксикации вредных загрязнителей воздуха.

*Практика.* Заполнение таблицы «Растения-детоксикаторы».

#### **Тема № 4.8. «Оценка чистоты воздуха по величине автотранспортной нагрузки**

*Теория.* Зависимость чистоты воздуха от движения транспорта.

*Практика.* Учет автотранспортной нагрузки в центре поселка.

#### **Тема № 4.9. Итоговая мини-конференция «Экологическое состояние атмосферы»**

*Практика.* Защита проекта «Чистый воздух».

**Форма контроля:** исследование.

### **Раздел 5. Мониторинг почв**

#### **Тема № 5.1. Методы мониторинга почв: физические и физикохимические**

*Теория.* Основные методы мониторинга почв. Задачи мониторинга почв. Основные загрязнители почв. Что дает мониторинг почв. Значение физико-химических методов в исследовании почв.

#### **Тема № 5.2. Определение физических свойств почв**

*Теория.* Методы определения физических свойств почв. Плотность, плотность твердой фазы почвы и пористость. Определение удельного веса (плотности) твердой фазы почвы.

*Практика.* Определение плотности почвы леса в окрестностях поселка.

#### **Тема № 5.3. Кислотность почвы и методы ее определения**

*Теория.* Кислотность почвы и способы ее определения. Показатель кислотности почвы рН. Зависимость кислотности почвы от ее химического состава. Кислотность почвы и ее плодородие.

*Практика.* Определение кислотности почвы леса в окрестностях поселка.

#### **Тема № 5.4. Определение биологической активности почвы**

*Теория.* Методы определения биологической активности почв. Показатели биологической активности почвы. Биологическая активность как показатель экологического состояния почвы.

*Практика.* Работа с дополнительной литературой.

#### **Тема № 5.5. Биоиндикационные методы исследования почв**

*Теория.* Использование растений в качестве биоиндикаторов. Растения- индикаторы плодородия почв. Растения-сорняки биоиндикаторы почв.

*Практика.* Определение растений индикаторов на экскурсии.

#### **Тема № 5.6. Растения - индикаторы плодородия и кислотности почв**

*Теория.* Растения индикаторы высокого плодородия почв – малина, крапива, кипрей, таволга. Растения индикаторы среднего плодородия почв – овсяница луговая, гравилат. Растения индикаторы низкого плодородия почв – мхи, лишайники. Использование растений для определения кислотности почвы.

Сорные растения индикаторы кислотности почвы.

*Практика.* Определение плодородия и кислотности почв по растениям.

**Тема № 5.7. Практическая работа «Определение биологической активности почвы леса в окрестностях поселка»** *Практика:* практическая работа.

**Форма контроля:** тест.

**Раздел 6. Подведение итогов мониторинга окружающей среды. Тема № 6.1. Итоговая мини конференция «Мониторинг окружающей среды»**

*Практика.* Отчет и выступление группы по мониторингу **Форма контроля:** мини конференция.

### **1.4. Планируемые результаты**

В результате освоения программы учащиеся **знают:**

- основы об экологическом мониторинге окружающей среды;
- структуру исследовательской и проектной деятельности;

**умеют:**

- высказывать своё предположение (версию) на основе работы с материалом;
- описывать и анализировать полученные данные;
- устанавливать причинно-следственные связи, строить рассуждения.
- проектировать свою деятельность (учебную, исследовательскую);
- пользоваться словарями, справочниками, осуществлять анализ и синтез.

**владеют:**

- навыками сбора и обработки информации фактического материала;
- навыками работы с методами, необходимыми для исследований - наблюдением, измерением, экспериментом, мониторингом.

## **2. Комплекс организационно-педагогических условий 2.1. Календарный учебный график**

Программа составлена на 1 год на 34 часа и реализуется с сентября по май аудиторно в здании образовательного учреждения. В каникулярное время возможно проведение занятий в виде экскурсий, конференций, участия в конкурсах по направленности программы.

### **2.2. Условия реализации программы**

#### **Материально-техническое обеспечение программы:**

Для успешной реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Экологический мониторинг окружающей среды» необходимы следующие условия: просторное помещение, отвечающее санитарно-гигиеническим нормам. Помещение должно быть светлым, проветриваемым. Учебное оборудование кабинета должно включать комплект мебели, инструменты и приспособления, необходимые для организации занятий, хранения и показа наглядных пособий. Столы и стулья должны соответствовать росту учащихся. Столы следует разместить так, чтобы естественный свет падал с левой стороны и спереди, а падающие от рук тени не создавали помех для работы. В комплект мебели также входят шкафы - стеллажи для хранения инструментов, материалов, наглядных пособий, незавершенных работ учащихся.

<b>Наименование</b>	<b>Кол-во одновременных пользователей</b>	<b>Кол-во ед.</b>
Ноутбук	2	1

МФУ	1	1
Микроскоп стереоскопический (бинокляр)	5	2
Многофункциональный набор химической посуды	3	3
Чашки Петри пластиковые	15	15
Прибор контроля параметров почвы (рН, влагометр, измеритель плодородия)	5	2
Весы технические с разновесами	5	2
Предметные стекла	15	10
Покровные стекла	15	10
Пробирки пластиковые	15	10

### Информационное обеспечение программы

- Электронный журнал «Информатика и информационные технологии в образовании». Форма доступа: <http://www.rusedu.info/>.
- Интернет-университет информационных технологий (ИНТУИТ.ру). Форма доступа: <http://www.intuit.ru>
- «Атлас новых профессий» - альманах перспективных отраслей и профессий на ближайшие 15–20 лет. Форма доступа: <http://atlas100.ru/>.
- Онлайн-тестирование и сертификация по информационным технологиям. Форма доступа: <http://test.specialist.ru>
- Программа Intel «Обучение для будущего». Форма доступа: <http://www.iteach.ru>
- Сайт RusEdu: информационные технологии в образовании. Форма доступа: <http://www.rusedu.info>
- Открытые системы: издания по информационным технологиям. Форма доступа: <http://www.osp.ru>
- Электронные образовательные ресурсы Интернет. Форма доступа: <http://new.bgunb.ru>

- Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия. Форма доступа: <http://www.megabook.ru>
- Образовательные ресурсы. Форма доступа: <http://edusource.ucoz.ru>
- Википедия. Форма доступа: <http://ru.wikipedia.org>
- Библиотека учебных курсов Microsoft. Форма доступа: <http://www.microsoft.com/Rus/Msdnaa/Curricula/>
- ВикиЗнание: гипертекстовая электронная энциклопедия. Форма доступа: <http://www.wikiznanie.ru>

#### **Кадровое обеспечение программы:**

Дополнительная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «Экологический мониторинг окружающей среды» реализуется педагогам дополнительного образования с высшей квалификационной категорией естественнонаучного профиля.

#### **2.3. Формы контроля**

Для отслеживания результатов освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Экологический мониторинг окружающей среды» используются следующие виды контроля:

- промежуточный – декабрь (тестирование, опрос); (Приложение 1)
- итоговый - май (мини конференция «Мониторинг окружающей среды»).

#### **2.4. Оценочные материалы**

<b>Раздел программы</b>	<b>Диагностический инструментарий</b>	<b>Оценочные материалы</b>
Вводное занятие	Анкета	Анкета «Что такое экологический мониторинг»
Наука экология	Мини конференция	Мини конференция «Чистота природы начинается с меня»
Мониторинг водных объектов	Викторина	Викторина «Сезонный мониторинг водных объектов»
Мониторинг воздушной среды	Исследование	Исследовательская работа «Чистый воздух»

Мониторинг почв	Тест	Тест «Мониторинг почвы»
Подведение итогов мониторинга окружающей среды.	Мини конференция	Мини конференция «Мониторинг окружающей среды»

## 2.5. Методические материалы

При реализации программы применяются следующие педагогические технологии.

Название	Цель	Сущность	Механизм
Технология проблемного обучения	Развитие познавательной активности, творческой самостоятельности учащихся	Последовательное и целенаправленное выдвижение перед учащимися познавательных задач, решая которые, учащиеся активно осваивают знание и опыт познавательной деятельности	Поисковые методы; постановка и решение познавательных задач
Технология концентрированного обучения	Создание максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса	Глубокое изучение материала за счет объединения занятий в блоки	Методы обучения, учитывающие динамику работоспособности учащихся
Технология развивающего обучения	Развитие личности и ее способностей	Ориентация учебного процесса на потенциальные возможности человека и их реализацию	Вовлечение учащихся в различные виды деятельности
Технология личностно-ориентированного обучения	Развитие индивидуальных способностей на пути социального и профессионального самоопределения учащихся	Нормативно-сообразительная деятельность в сочетании с эмоционально-значимой, престижной для учащихся познавательной, продуктивной деятельностью	Самообразование и саморазвитие

Используемые методы:

**Словесные методы:** рассказ, учебная дискуссия, диалог.



**Наглядные методы:** демонстрация, иллюстрация, видеометод, работа с книгой.

**Практические методы:** лабораторный метод, практический метод. **Графические работы:** составление таблиц, схем, диаграмм, работа с картами, схемами.

**Метод наблюдения:** запись наблюдений, фотосъемка, проведение замеров.

**Исследовательские методы:** проведение опытов, лабораторные занятия, эксперименты.

**Учебно-методический комплекс**

**Дидактический материал**

Название раздела	Вид материалов	Название материала
I. Наука экология		
	экологический рассказ – задача	«Экологическая карусель».
	раздаточный материал	«Знаки против мусора»
	методическое пособие	«Игровые экологические занятия»
II. Мониторинг водных объектов		
	инструкция	Методика определения качества воды с помощью биоиндикаторов
	раздаточный материал	Карта водных объектов Кузбасса
	методическое пособие	Экологическая лаборатория мониторинга водных объектов
III. Мониторинг воздушной среды		
	карточка – задание	Биоиндикаторы водной среды
	раздаточный материал	Найди соответствие между терминами и их определениями
	методическое пособие	Экологическая лаборатория мониторинга воздушной среды
IV. Мониторинг почв		
	инструкция	Методика определения фитотоксичности почв
	методическое пособие	Экологическая лаборатория мониторинга почвы
	раздаточный материал	Найди соответствие между терминами и их определениями

### Список литературы для педагога

1. Ашихмина Т.Я. Экологический мониторинг - М.: Академический Проект, 2018. - 316с.
2. Волкова П.А. Статистическая обработка данных в учебно – исследовательских работах. – М.: Форум, 2019. – 96 с.
3. Гришина Л.А. Организация и проведение почвенных исследований для экологического мониторинга. – М.: ГУ, 2017. - 82 с.
4. Моргун Д.В. Экологический мониторинг: концепция, подходы, роль в образовательных проектах. Учебное пособие. – М: Социально – политическая мысль, 2016. - 140 с.
5. Николаев С.Г. Оперативный метод биоиндикации уровня загрязнения водотоков Московско-Окского водного бассейна// издание 4,-М,201950с.
6. Репина Н.Н. Экологический мониторинг парков и скверов // Экологический мониторинг в школе: Программы и рекомендации по проведению непрерывной экологической практики. Изд.-е 2-е, /Под ред. Проф. Л.А. Коробейниковой.- Вологда, 2019 – с. 163-174.
7. Рысин Л.П. Постоянные пробные площадки в системе лесного мониторинга//Мониторинг биоразнообразия. – М. 2017. с. 108-113
8. Снакин В.В. Пособие по организации школьного экологического мониторинга НИА-Природа Москва 2018. с. 55-60.

### Список литературы для учащихся

1. Ашихмина Т.Я. Экологический мониторинг М: Академический Проект.2018.- 318с.
2. Николаев С.Г. «Оперативный метод биоиндикации уровня загрязнения водотоков Московско-Окского водного бассейна»// - М, 2017 - 50с. // Мониторинг биоразнообразия. – М. 2017. С. 108-113.
3. Плешаков А.А. От земли до неба: атлас-определитель для учащихся.- М.: Просвещение. 2017. – 222 с.
4. Снакин В.В. Пособие по организации школьного экологического мониторинга НИА-Природа Москва 2018 , 120 с..
5. Ричард Олтон Пресноводные беспозвоночные. Определитель основных форм пресноводных. // Вестник АсЭКО, №22-23, 2019.

**Тесты промежуточного и итогового контроля**

**Проблемы экологии**

**I вариант**

1. Как называют факторы неорганической среды, которые влияют на жизнь и распространение живых организмов? а) Абиотическими. + б) Живыми.  
в) Антропогенными. г) Биотическими.  
д) Лимитирующие.
2. Какие существуют виды адаптации организмов?  
а) Этологические виды. б) Только физиологические виды. в) Только морфологические виды  
г) Морфологические, этологические, физиологические.+ д) Правовые свойства организмов 3.
3. Какая наука изучает характер и поведение животных?  
а) Токсикология. б) Этология.+  
в) Экология. г) Зоология. д) Биология.
4. Какой инженер ввел термин “кислотные дожди”:  
а) Г. Крутцен. б) Роберт Смит.+ в) В.И Вернадский. г) Ш. Раулап. д) Исаченко.
5. Термин «экологическая система» в науку ввел:  
а) Вернадский. б) Зюсс. в) Тенсли.+ г) Дарвин. д) Геккель.
6. Что было сделано на первом этапе развития экологии?  
а) Собрано много видов животных  
б) Изучение природы заменяется господством схоластики и богословия. в) Научились использовать огонь и орудия труда г) Изучен круговорот веществ  
д) Накоплен и систематизирован фактический материал об условиях жизни живых организмов+
7. В каком году экология основалась как наука:  
а) 1954 г.  
б) 1904 г.  
в) 1854 г.  
г) 1860 г.+  
д) 1860 г.
8. По степени очистки промышленные отходы делятся на:  
а) проходящие очистку, непроходящие очистку.+ б) выбрасываемые поле очистки.  
в) периодические и непериодические.  
г) Организованный и неорганизованный. д) Горячие и холодные.
9. Как называются виды, которые широко распространены на планете?  
а) Эндемики. б) Убиквисты. в) Космополиты.+ г) Виоленты. д) Реликты.
10. Какие вещества способствуют разрушению озонового слоя:  
а) Неорганические вещества б) Канцерогенные вещества в) Фреоны.+  
г) Тяжелые металлы. д) Гербициды.
11. Какие виды природопользования существуют?  
а) Общие и индивидуальные.  
б) Государственные и индивидуальные. в) Общие и специальные.+  
г) Общие и государственные. д) Государственные и специальные.

12. Как называется совокупность всех растительных организмов?

а) экотип. б) биофауна в) общество. г) фауна д) флора+

13. Как называются физико-химические процессы очистки сточных вод?

а) Окисление и экстракция.+ б) Природная очистка в) Нейтрализация и озонизация. г) Флотация и экстракция. д) Оседание и фильтрация

14. Что относят к исчерпаемым природным ресурсам?

а) Космические.

б) Флора, фауна, почва+ в) Солнечная радиация. D) Воды мирового океана д) Атмосферный воздух.

## II Вариант

1. Каменный уголь это:

а) Биогенное вещество.+ б) Косное вещество. в) Радиоактивное вещество. г) Рассеянные атомы. д) Биокосное вещество.

2. Как называется влияние деятельности человека на живые организмы или среду их обитания? а) Абиотические факторы.

б) Антропогенные факторы.+ в) Биотические факторы. г) Социальные факторы. д) Ограничивающие факторы.

3. Авария на Чернобыльской АЭС произошла:

а) В апреле 1986 г.+

б) В августе 1991 г.

в) В сентябре 1960

г. D) В марте 1975 г.

д) В мае 1996 г.

4. Какой слой атмосферы расположен на расстоянии от Земли 9-15 км:

а) Тропосфера+ б) Стратосфера в) Ионосфера г) Мезосфера д) Гидросфера

5. К какому виду загрязнений относятся – радиация, тепловое, световое, электромагнитное, шумовое загрязнение? а) Физическое.+ б) Природное. в) Геологическое. г) Географическое. д) Химическое.

6. Экологические знания это:

а) Знания о структуре окружающей человека живой природы

б) Знания о работе живого покрова земли в его биосферной целостности

в) Важное условие понимания людьми своей неразрывной связи с настоящим и будущим человечества г) Знания о технологических схемах очистки выбросов д) Несколько из вышеприведенных ответов верны+

7. Термин “экология” ввел:

а) Аристотель б) Э. Геккель+ в) Ч. Дарвин г) В.И. Вернадский

а) Аристотель б) Э. Геккель+ в) Ч. Дарвин г) В.И. Вернадский

8. Факторы живой и неживой природы, воздействующие на особи, популяции, виды? а) биотические б) абиотические в) экологические+ г) антропогенные

9. Что изучает экология?

а) Влияние загрязнений на окружающую среду б) Влияние загрязнений на здоровье человека

в) Влияние деятельности человека на окружающую среду

г) Взаимоотношения организмов с окружающей их средой обитания (в том числе многообразие взаимосвязей их с другими организмами и сообществами)+

10. Показатель процветания популяций в экосистеме:

а) их высокая численность+

б) связь с другими популяциями

в) связь между особями популяции г) колебание численности популяции

11. Автор термина «экосистема»:

а) А. Тенсли+

б) Э.Зюсс

в) В. Сукачев

г) В. Вернадский

12. Поверхностные воды в Кузбассе загрязняются:

а) коммунально-бытовыми стоками+; б) промышленными стоками+; в) стоками сельхозпредприятий; г) транспортом;

13. Для чего предназначен информационно-аналитический центр (ИАЦ)?

а) для сбора всей информации о состоянии окружающей среды;

б) для архивации всей информации о состоянии окружающей среды; в) для обработки всей информации о состоянии окружающей среды; г) все вышеперечисленное+.

14. Наибольшей дальностью распространения загрязнителей отличается:

а) металлургическая промышленность;

б) энергетика;

в) отрасли стройиндустрии;

г) все перечисленное.

15. Накоплению загрязняющих веществ в атмосфере способствуют:

а) слабые скорости ветра;

б) инверсии;

в) туманы; г) застои;

д) все перечисленное.

## Приложение 2

**Тест «Мониторинг окружающей среды»** Выберите правильный вариант ответа

Вариант 1.

**1. Задачами мониторинга являются:**

1. организация систематических наблюдений за изменением биосферы;

2. оценка наблюдаемых изменений;

3. выявление антропогенных явлений (эффектов);

4. прогноз и определение тенденций в изменении биосферы;
5. все перечисленное.+

**2. Какие виды мониторинга окружающей среды выделяют?**

1. глобальный;+
2. национальный;
3. региональный;+
4. локальный;+
5. все перечисленное.

**3. К постоянно действующим природным источникам загрязнения относятся:**

1. выветривание горных пород;
2. выщелачивание горных пород;
3. выделение газов из земных недр;
4. выделение вод и углеводородов из земных недр;
5. все перечисленное.+

**4. К периодически действующим источникам загрязнения относятся:**

1. извержения вулканов;
2. землетрясения;
3. наводнения;
4. все перечисленное.+

**5. Какие источники загрязнения являются антропогенными?**

1. добыча полезных ископаемых;
2. все виды промышленности;
3. энергетика;
4. все перечисленное.+

**6. Программа ЮНЕП включает:**

1. отбор проб, их анализ и определение химических характеристик;
2. сбор данных о выбросах;+
3. построение математических моделей для оценки трансграничных потоков;
4. сопоставление экспериментальных и расчетных данных;
5. все перечисленные.

**7. Где определяются**

**загрязнители при проведении  
глобального мониторинга?**

1. в атмосфере;
2. в воде;
3. в почве;
4. в биоте;
5. все перечисленное.+

**8. Что нужно учитывать при выборе места отборов пробы?**

1. географические, геологические и экологические особенности изучаемого района;

2. характер распределения загрязнителя во времени;
3. характер распределения загрязнителя в пространстве;
4. метеорологические и гидрологические условия;
5. все перечисленное.+

**9. Что следует учитывать при выборе метода анализа?**

1. точность, чувствительность;
2. предел обнаружения;
3. селективность;
4. производительность;
5. все перечисленное.+

**10. На какие категории делится информация о загрязнении окружающей среды по степени срочности?**

1. экстренная информация;
2. оперативная информация;
3. режимная информация;
4. все вышеперечисленное.+

**11. Экстренная информация:**

1. требует безотлагательного принятия мер;
2. немедленно сообщается местным органам;
3. немедленно сообщается центральным органам;
4. все вышеперечисленное.+

**12. Из каких подсистем состоит система национального мониторинга?**

1. мониторинг источников загрязнения (МИЗ);
2. мониторинг загрязнения атмосферного воздуха;
3. мониторинг загрязнения вод суши, мониторинг загрязнения морей;+
4. мониторинг загрязнения почв, фоновый мониторинг;
5. все вышеперечисленное.

**13. Какие категории почв различают при мониторинге почв?**

1. почвы сельскохозяйственных регионов;
2. почвы вокруг промышленно-энергетических объектов;
3. все вышеперечисленное;+
4. почвы вокруг водных объектов;
5. почвы лесных объектов.

**15. Когда проводят отбор проб при мониторинге почв?**

1. весной; осенью; 3. весной и осенью;+ 4. летом; 5. зимой.

Вариант 2.

**1. Для проведения мониторинга вод суши организуется:**

1. стационарная сеть пунктов наблюдений за естественным составом и загрязнением поверхностных вод;

2. специализированная сеть пунктов для решения научно-исследовательских задач;
3. временная экспедиционная сеть пунктов;
4. все вышеперечисленное;

**2. На что обращается внимание при определении положения пунктов наблюдений?**

1. на места сброса сточных вод;
2. на места сброса подогретых вод;
3. на места сброса коллекторно-дренажных вод;
4. все вышеперечисленное.

**3. Что определяют на стационарных пунктах?**

1. температуру воды, взвешенные вещества;
2. минерализацию, цветность, рН, кислород;
3. запахи, главные ионы, биогенные компоненты;
4. нефтепродукты, фенолы, пестициды, тяжелые металлы;
5. все вышеперечисленное.

**4. Среди стационарных источников основной вклад в загрязнение атмосферы вносят:**

1. энергетика;
2. топливная промышленность;
3. цветная металлургия; черная металлургия
4. промышленность стройматериалов; 5. все вышеперечисленное.

**5. Станции фоновых наблюдений делятся на:**

1. базовые;
2. региональные;
3. все вышеперечисленное;
4. наземные;
5. водные.

**6. Какие задачи должны быть решены в результате проведения комплексного фонового мониторинга?**

1. определение уровней загрязняющих веществ;
2. оценка тенденции изменения уровней загрязняющих вещества;
3. определение пространственного распределения загрязняющих веществ в природных средах;
4. все вышеперечисленное.

**7. Анализ конкретного загрязняющего вещества должен состоять:**

1. из отбора пробы необходимого объема;
2. из извлечений и концентрирования определяемого вещества;
3. из очистки мешающих анализу примесей;
4. из качественного и количественного определения;
5. все перечисленное.

**8. На какие типы делятся выбросы загрязняющих веществ?**



1. приводящие к загрязнению в глобальном масштабе;
2. приводящие к загрязнению в региональном масштабе;
3. приводящие к загрязнению в локальном масштабе;
4. все вышеперечисленное.

**9. Что относят к загрязнителям, приводящим к загрязнению в региональном масштабе?**

1. оксиды серы;
2. оксиды азота;
3. пестициды;
4. тяжелые металлы;
5. все вышеперечисленное.

**10. Что влияет на рассеяние загрязнителей из дымовых труб?**

1. характер рельефа местности;
2. высота строений и сооружений в окрестностях труб;
3. все вышеперечисленное;
4. время года.

**11. Газообразные загрязнители и аэрозоли выбрасываются в атмосферу через:**

1. дымовые трубы;
2. аэрационные фонари;
3. вентиляционные устройства;
4. все вышеперечисленное.

**12. Что относят к загрязнителям, приводящим к загрязнению в локальном масштабе?**

1. грубодисперсные аэрозоли;
2. сероводороды;
3. все вышеперечисленное;
4. углекислый газ.

**13. Выпуск сточных вод в водоемы может быть:**

1. сосредоточенным;
2. рассеивающим;
3. поверхностным или подводным;
4. прибрежным или вынесенным от берега;
5. все перечисленное.

**14. От чего зависит турбулентность в воздухе?**

1. от ветра;
2. от рельефа земли;
3. все вышеперечисленное;
4. от климата.

**Критерии и нормы оценок исследовательских работ**

Критерии	Оценка работы
1. Актуальность	<p>Тема направлена на разрешение или освещение вопросов, связанных с разработкой и внедрением новых технологий, экономических способов производства, совершенствованием социальной сферы.</p> <p>Тема повторяет известные работы и разработки, отдельные аспекты представляют интерес для рассмотрения. Тема не актуальна.</p>
2. Новизна	<p>Качественно новое знание, полученное в результате исследования, оригинальное решение задачи, научное опровержение известных положений.</p> <p>Новое представление или новое видение известной проблемы на основе анализа или обобщения.</p> <p>Новое изложение, решение отдельных вопросов, частных сторон, частных задач.</p>
3. Элемент исследования	<p>Полный цикл исследования, включающий подготовку программы, натурные наблюдения, или проведение эксперимента, обработку и анализ полученного материала, создание нового продукта.</p> <p>Исследование с привлечением первичных наблюдений, выполненных другими авторами, собственная обработка, анализ.</p> <p>Исследование, проведенное на основе литературных источников, опубликованных работ и т.п.</p> <p>Имеются элементы исследования или обобщения, реферативная работа со свертыванием известной информации.</p> <p>Элементарная компилятивная работа, изложение известных фактов, истин.</p>
4. Достижения автора	<p>Собственная постановка проблемы или задачи, непосредственное участие в эксперименте, использование в работе аналитических методов.</p> <p>Собственная разработка отдельных вопросов, выполнение анализа по заданию руководителя, глубокая проработка имеющихся источников.</p> <p>Усвоение и ретрансляция знаний сверх учебной программы, достаточное представление о предыдущих достижениях. Общее или слабое ориентирование в заданной области.</p>
5. Композиция работы	<p>Имеется введение, обозначена цель, задачи, объект, предмет, методы, выводы исследования, выдержана логика построения, требования к оформлению.</p>
	<p>Основные требования выполнены посредственно. Отсутствуют стройность и последовательность изложения, слабо просматриваются цели, задачи, выводы.</p>

<p>б.</p> <p>Значимость исследования</p>	<p>Работа может быть рекомендована для опубликования, использована в практической деятельности, представлена на межведомственный или всероссийский конкурс.</p> <p>Может быть использована для последующей научной деятельности автора, в работе школьного научного объединения.</p> <p>Имеет частичный прикладной характер.</p> <p>Может быть использована в учебно-исследовательской деятельности или учебном процессе школы.</p> <p>Имеет значение только для автора, является первым опытом научной деятельности.</p>
--	---

## Приложение 4

### Словарь терминов

**Антропогенная нагрузка** – степень прямого и косвенного воздействия человека и его деятельности на природные комплексы и отдельные компоненты природной среды.

**Биоиндикаторы** – это живые организмы, обладающие хорошо выраженной реакцией на внешнее воздействие: различные виды бактерий, водорослей, грибов, растений, животных и т.п.

**Государственный экологический мониторинг** – мониторинг окружающей среды, осуществляемый органами государственной власти Российской Федерации.

**Загрязнение природной среды** – привнесение в среду или возникновение в ней новых (нехарактерных для нее) физических, химических или биологических агентов.

**Зона чрезвычайной экологической ситуации** – часть территории, где в результате хозяйственной или иной деятельности происходят устойчивые отрицательные изменения в окружающей природной среде, угрожающие здоровью населения, состоянию естественных экологических систем, генетических фондов растений и животных. **Мониторинг атмосферного воздуха** – система наблюдений за состоянием атмосферного воздуха, его загрязнением и за происходящими в нем природными явлениями.

**Мониторинг загрязнения почвы** – система регулирующих наблюдений за фактическими уровнями загрязненности почв, выявление источников загрязнения почв.

**Экологическое состояние поверхностных вод** – показатели качества вод водных объектов и функционирования их водных систем.

**Экоцид** – значительное угнетение и гибель экосистем, различных организмов, в том числе и людей, под влиянием резких или длительных нарушений нормальных экологических условий.