

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа им. Г. И. Марчука р. п. Духовницкое  
Духовницкого района Саратовской области»

<p>Рассмотрена на заседании педагогического совета Протокол № <u>1</u> от <u>29.08.2024</u></p>	<p>«Утверждаю» Директор МОУ «СОШ им. Г. И. Марчука р. п. Духовницкое» <u>Г. А. Фролова</u> Приказ № <u>306а</u> <u>29.08.2024</u></p> 
---	--



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
естественнонаучной направленности  
«Экомониторинг»

Возраст детей – 15-17 лет  
Срок реализации – 1 год

Автор-составитель: Дубровская О.Н.  
Ларюшина Е.А.  
педагоги дополнительного  
образования

р.п. Духовницкое, 2024г.

# **I. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

## **1.1 Пояснительная записка**

Программа составлена на основе:

1. Федерального закона РФ 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. с изменениями;
2. Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р
3. «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (утв. Приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629)
4. Санитарных правил 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28)
5. Устава МОУ «СОШ им Г.И.Марчука р.п.Духовницкое Саратовской области»

**Актуальность программы** определяется необходимостью экологического образования подрастающего поколения, начиная с раннего детства, которая в свою очередь обусловлена обострившимся экологическим кризисом. Современные проблемы взаимоотношений человека с окружающей природной средой могут быть решены только при условии формирования ценностного отношения к природе и экологического мировоззрения у подрастающего поколения. Особую важность этот вопрос приобретает в условиях перехода отечественной школы на стандарты нового поколения, поручений Президента Российской Федерации о включении в них учебного предмета по экологическому образованию, а также с учетом международных обязательств РФ по реализации образования для устойчивого развития, в котором экологическое образование занимает ведущие позиции. Дополнительное образование как уникальная и конкурентоспособная социальная практика наращивания мотивационного потенциала личности и инновационного потенциала общества позволяет ребенку приобрести значительный социальный опыт конструктивного взаимодействия и продуктивной деятельности в окружающей действительности. При этом важная роль отводится естественнонаучному направлению образовательной работы с учащимися. Необходимость

разработки и реализации программы «Экомониторинг» определена потребностями ребенка и его семьи в естественнонаучном образовании, с одной стороны, и социальным заказом общества на формирование творческой, критически мыслящей, самостоятельной личности, с другой. Программа имеет естественнонаучную направленность. Освоение ее содержания способствует формированию научной картины мира на основе изучения процессов и явлений природы, экологически ответственного мировоззрения, необходимого для полноценного проявления интеллектуальных и творческих способностей личности ребенка в системе социальных отношений. Настоящая программа разработана и построена на разноуровневом обучении. Под разноуровневым обучением понимается соблюдение при разработке и реализации программ дополнительного образования таких принципов, которые позволяют учитывать разный уровень развития и разную степень освоения материала детьми. Технология разноуровневого обучения предполагает создание педагогических условий для включения каждого обучающегося в деятельность, соответствующую зоне его ближайшего развития. Разноуровневое обучение предоставляет шанс каждому ребенку организовать свое обучение таким образом, чтобы максимально использовать свои возможности. Уровневая дифференциация позволяет акцентировать внимание педагога на работе с различными категориями детей. Так как содержание программы предполагает наличие у учащихся наличие стартовых учебных компетенций для овладения сложными понятиями и технологиями проведения мониторинговых исследований, то, следовательно, предусмотрены только базовый и профильный уровни. Базовый уровень предусматривает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и терминологии, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательнотематического направления программы.

**Модули базового уровня** предполагают расширение и углубление знаний по выбранной обучающимися естественнонаучной дисциплине. Интерес к изучению состояния природной среды реализуется в проектной деятельности, в ходе которой осваиваются и применяются методики, соотносимые с поставленными проблемами.

**Адресат программы.** Программа «Экомониторинг» ориентирована на детей подросткового и старшего школьного возраста: 14 – 18 лет. Подростки начинают делать успехи в конкретном виде деятельности, высказывать мысли о будущей профессии. У подростка формируется самосознание и самооценка как основной регулятор поведения.

Способность к постановке перспективных задач придает новый смысл образовательной деятельности подростка, осуществляется поворот к новым задачам самосовершенствования, саморазвития, самоактуализации.

Существенной особенностью старших школьников является обостренность их сознания и чувств в связи с предстоящим жизненным самоопределением и выбором профессии. В этом возрасте учащийся способен мыслить и решать проблемы разносторонне, обосновывать различные интерпретации наблюдаемых результатов. В данном контексте определяется актуальность освоения подростками и старшими школьниками модулей естественнонаучного содержания, формируемого вокруг базовых понятий экологии и экомониторинга. Программа предназначена для школьников данной возрастной категории, которые обладают достаточной степенью сформированности мотивации к изучению естественнонаучных дисциплин, имеют стартовые эколого-биологические знания и проявляют интерес к практикоориентированной проектной и исследовательской работе.

**Адресат программы:** обучающиеся 15-17 лет, проявляющих интерес к химии и исследовательской деятельности

**Состав группы:** 10-20 учащихся.

**Объем общеразвивающей программы :** 68 часов

**Срок освоения:** 1 год.

**Уровень программы:** стартовый.

**Формы обучения:** очная

**Виды занятий:** беседа, опрос, наблюдение, химический эксперимент, презентация, дискуссия, мастер-класс.

**Режим занятий:** 1 раз в неделю по 2 часа

## **1.2.Цели и задачи программы**

**Цель программы** – расширение и углубление системы естественнонаучных знаний и умений, формирование представлений об экологическом мониторинге и ответственного отношения к окружающей среде, приобретение опыта практической проектной и исследовательской деятельности в эколого-биологическом направлении, необходимого для самоопределения и профессиональной ориентации.

**Задачи программы:**

- усвоение знаний по экологии, об основных экологических понятиях и законах, овладение основными научными методами;
- знакомство с понятием экологический мониторинг и освоение основных методик проведения практических мониторинговых исследований;

- формирование устойчивого познавательного интереса к изучению естественнонаучных дисциплин;
- развитие экологического мышления, формирование установки на бережное отношение к природным ресурсам и готовности к активной деятельности по сохранению окружающей среды;
- формирование активной гражданской позиции, развитие социального кругозора и формирование интереса к изучению экологических проблем своего региона;
- формирование навыков коммуникативного взаимодействия, командной работы и организации совместной деятельности и готовности к социальному взаимодействию в социально значимой деятельности;
- приобретение необходимых знаний, стимулов и опыта практической деятельности для сознательного выбора будущей профессии;
- формирование умений планировать и организовывать индивидуальную работу, ставить учебную задачу, применять необходимый инструментарий для решения практических задач, работать с информационными источниками и обрабатывать информацию;
- формирование умений формулировать, высказывать и защищать свое мнение, презентовать результаты своего труда, приобретения опыта участия в дискуссиях, дебатах, обсуждениях, публичных выступлениях;
- формирование основных проектных и исследовательских навыков, а также создание условий для приобретения практического опыта организации проектной и исследовательской деятельности.

### **1.3. Планируемые результаты**

В ходе реализации программы «Экомониторинг» должны быть созданы условия для достижения следующих результатов:

**Учащиеся должны знать:**

- объект изучения экологии;
- основные экологические понятия;
- экологические законы и факторы;
- основные экологические среды и их характеристики;
- экологические проблемы: локальные, региональные и глобальные;
- экологическое право;
- основы и виды экологического мониторинга;
- классификацию загрязнителей основных сред и последствия загрязнения.

**Учащиеся должны уметь:**

- использовать научную терминологию;
- применять основные научные методы;
- выбирать и использовать методики проведения практических

мониторинговых исследований;

организовывать проектную и исследовательскую деятельность.

**Личностные результаты:**

У обучающегося будут сформированы:

ответственное отношение к учению;

готовность и способность к саморазвитию и самообразованию,

готовность к осознанному выбору и построению дальнейшей образовательной

траектории на основе устойчивых познавательных интересов и формирования уважительного отношения к труду;

целостное мировоззрение, соответствующее уровню развития науки и общественной практики;

осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению и мировоззрению;

готовность вести диалог и достигать взаимопонимания;

коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

ценность здорового и безопасного образа жизни;

основы экологической культуры и развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

**Метапредметные результаты:**

Регулятивные УУД:

Обучающийся научится:

самостоятельно ставить цели своего обучения; ставить и формулировать для себя познавательные задачи;

развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

самостоятельно планировать пути достижения своих целей;

выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

соотносить свои действия с планируемыми результатами;

осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;

корректировать свои действия в соответствии с ситуацией;

оценивать правильность выполнения учебной задачи и возможности ее решения;

владеть основами самоконтроля, самооценки, принятия решений;

осуществлять осознанный выбор в учебной и познавательной деятельности.

## **Предметные результаты:**

должны обеспечить:

осознание объективной значимости основ экологической науки как области современного естествознания;

овладение основами экологической грамотности: способностью анализировать и объективно оценивать жизненные ситуации, связанные с экологией,

умением анализировать и планировать экологически безопасное поведение в целях сохранения здоровья и окружающей среды;

формирование умений устанавливать связи между реально наблюдаемыми экологическими явлениями и процессами, происходящими в микромире;

наблюдения проведении несложных экспериментов с использованием лабораторного оборудования и приборов;

формирование представлений о значении экологической науки в решении современных экологических проблем.

## **1.4.Содержание программы.**

### **Учебный план**

<b>№ п/п</b>	<b>Название раздела</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Теория</b>	<b>Практика</b>
1	Общая экология	8	6	2
2	Основы метеорологии	8	5	3
3	Основы экологического мониторинга	10	8	2
4	Экология атмосферы	6	3	3
5	Экология почв	12	8	4
6	Экология гидросферы	8	5	3
7	Исследовательский практикум	16	8	8

### **Содержание модуля 1 «Общая экология»**

**Тема 1. Что такое экология?** Определение понятия «экология». Этапы становления экологии как науки. Что изучает экология: цели, задачи и проблемы. Место, занимаемое экологией среди других наук. Разделы экологии: аутэкология, демэкология, синэкология, глобальная экология. Современная экологическая ситуация в мире и в стране. Значимость понимания основных экологических закономерностей на современном этапе развития человечества. Законы Б. Коммонера. Основные экологические проблемы. Знакомство с основными экологическими профессиями будущего. Работа по группам. Обсуждение законов Б. Коммонера. Подбор примеров действия законов. Решение экологических задач.

**Тема 2. Окружающая среда и экологическое право.** Понятие об экосистеме. Природа. Понятие об окружающей среде. Благоприятная природная среда. Охрана окружающей среды. Экологическое право. Основные документы, регулирующие взаимоотношения человека и окружающей среды. Международно-правовые акты в области природопользования и охраны окружающей среды. Международные и российские организации по охране окружающей среды. Профессии: специалист по экологической ответственности, юрист по международному природоохранному праву, эковожатый, экопроповедник, экопродюсер. Разбор экологических ситуаций «Зона ответственности». Организация дискуссии «Мы в ответе за жизнь на планете».

**Тема 3. Основные экологические факторы.** Основные экологические факторы: абиотические, биотические, антропогенные. Общие закономерности действия экологических факторов на живые организмы. Взаимодействие факторов. Закон оптимума и минимума. Лимитирующий фактор. ПДК (предельно допустимая концентрация) и ПДУ (предельно допустимый уровень). Природно-антропогенный комплекс.

Промышленные и городские экосистемы. Профессии: урбанист-эколог, экоархитектор, парковый эколог, эколог-логист. Разбор заданий на выявление лимитирующих факторов. Экскурсия «Городская экосистема: экологические факторы и особенности выживания природных объектов».

**Тема 4. Экологические проблемы современности.** Проблема парникового эффекта. Проблема опустынивания и обезлесения планеты. Проблема радиоактивности в окружающей среде. Пестициды, нитраты.

Проблема озонового слоя. Кислотные дожди. Демографическая проблема. Проблемы ресурсов. Загрязнение окружающей среды. Радиационное и бактериальное загрязнение окружающей среды. Химическое и шумовое загрязнение окружающей среды. Газовые выбросы, сточные воды, отходы промышленных предприятий. Экологическая опасность отходов. Меры, принимаемые для улучшения состояния городской среды. Экологические проблемы региона. Экологический кризис и экологическая катастрофа. Профессия: специалист по преодолению системных экологических катастроф. Составление карты-схемы предприятий, влияющих на окружающую среду выбранного района. Возможные мероприятия по предотвращению экологических проблем (разработка групповых проектов). Оформление плаката-коллажа на тему «Экология окружающей среды».

## **Содержание модуля 2 «Основы метеорологии»**

**Тема 1. Что такое метеорология?** Предмет и задачи метеорологии.

Метеорологические величины и атмосферные явления. Погода и климат. Метеорология и контроль состояния природной среды. Неблагоприятные метеорологические явления. Значение метеорологии для практической деятельности человека и охраны природной среды. Народные приметы о погоде. Синоптические свойства растений и животных. Экскурсия «Наблюдения за погодой». Составление и ведение дневника наблюдений за погодой.

**Тема 2. Организация метеорологических наблюдений.**

Метеорологические станции. Метеорологическая площадка, ее устройство. Метеорологические приборы и оборудование. Простые метеоприборы для определения погоды. Основные метеорологические наблюдения. 67  
Экскурсия «Метеорологическая станция». Изучение установки приборов на метеорологической площадке. Составление схемы расположения приборов на площадке.

**Тема 3. Погода, ее элементы.** Температура и влажность воздуха.

Температурный режим. Порядок измерения температуры и влажности воздуха. Средства измерения (термометр, гигрометр). Образование, виды и способы измерения атмосферных осадков. Облака. Виды облаков. Осадкомер. Туман, условия его образования. Наблюдение за снежным покровом. Значение снежного покрова. Атмосферное давление, приборы и единицы его измерения. Барометр. Ветер. Измерение характеристик ветра. Флюгер. Наблюдение за атмосферными явлениями (сумерки, заря, миражи, радуга). Основные характеристики определения атмосферных явлений. Лабораторная работа «Измерение температуры воздуха, обработка результатов измерений». Лабораторная работа «Измерение влажности воздуха. Определение характеристик влажности». Лабораторная работа

«Наблюдение за облачностью. Визуальное определение высоты нижней границы облаков. Работа с атласом облаков». Лабораторная работа «Измерение количества осадков». Лабораторная работа «Измерение атмосферного давления барометром-анероидом».

**Тема 4. Прогноз погоды.** Обработка результатов измерения основных метеорологических величин. Синоптическая карта. Анализ синоптической карты и методика составления краткосрочного прогноза погоды.

Практическая работа «Составление графика температуры, розы ветров по своим наблюдениям». Практическая работа «Составление краткосрочного прогноза погоды». Сюжетно-ролевая игра «Метеобюро».

### **Содержание модуля 3 «Основы экологического мониторинга»**

**Тема 1. Экологический мониторинг.** Понятие об экологическом мониторинге. Цели и задачи, объекты и субъекты мониторинга. Виды мониторинга в зависимости от масштабов организации и от уровня трансформаций человеком окружающей среды. Контактный, дистанционный и биоиндикационный мониторинг. Экологический аудит, экологическая оценка, экологический контроль. Экскурсия: «Выбор объекта мониторинга. Экологическая оценка исследуемой территории. Биоиндикация».

**Тема 2. Организация экологического мониторинга.** Организация мониторинга. Исследовательские работы школьников как часть экологического мониторинга. Знакомство с исследовательской деятельностью. Анализ и обработка исследовательской деятельности (на примере исследовательских работ). Оформление исследовательской работы (на примере исследовательских работ).

**Тема 3. Основы статистической обработки данных** Понятие о достоверности и статистической значимости. Ограниченность возможностей исследователя. Проба и выборка. Признаки и параметры, физические и химические характеристики. Качественные и количественные данные. Распределения величин и способы их описания. Способы описания выборки: среднее, медиана, мода, дисперсия, стандартное отклонение. Программы для статистической обработки данных: Excel, Statistica. Основные функции для расчета статистических параметров в Excel. Расчет статистических параметров на основе любой выборки данных в программе Excel. В качестве данных могут служить рост, вес, возраст учеников, данные из наблюдений за погодой.

**Тема 4. Базовые методы статистического анализа.** Постановка статистических гипотез. Ошибка первого и второго рода, р-значение. Параметрические и непараметрические критерии. Методы сравнения выборок: тест Стьюдента, тест Манн-Уитни, тест Краскела-Уоллиса.

Методы исследования взаимосвязи между признаками и/или параметрами: корреляционный анализ (корреляции Спирмена), регрессионный анализ. Дисперсионный анализ (F-тест), статистика хи-квадрат. Графическое представление результатов анализа. Сравнение участников коллектива разного пола по росту, весу, возрасту и любым другим количественным параметрам. Поиск закономерностей в метеорологических данных: давление, температура, влажность.

**Тема 5. Методы мониторинга биологических объектов.** Биоиндикация. Организмы-биоиндикаторы, ограничения методов биоиндикации. Биотестирование. Сравнительный анализ компонентов биоразнообразия. Связь биоразнообразия и численности различных животных организмов с абиотическими факторами среды. Сравнение биоразнообразия и численности птиц в различных антропогенных ландшафтах в ходе экскурсий. Описание растительности выбранного биотопа, описание жизненности растений, их обилия. Инвентаризация зеленых насаждений.

#### Содержание модуля 4 «Экология атмосферы»

**Тема 1. Что такое атмосфера?** Понятие об атмосфере. Границы атмосферы. Строение и состав атмосферы. Слои атмосферы. Происхождение и развитие атмосферы. Проблема озонового слоя. Атмосферные биоценозы. Значение атмосферы для жизни на планете. Экскурсия «Наблюдения за атмосферными явлениями». Изучение схемы «Слои атмосферы. Зона жизни».

**Тема 2. Загрязнение атмосферы.** Загрязнение атмосферы. Виды загрязнений: естественное и антропогенное. Типы антропогенного загрязнения атмосферы: локальное, местное, региональное, глобальное. Классификация выбросов вредных веществ по агрегатному состоянию. Аэрозоли. Классификация основных веществ-загрязнителей атмосферы по химическому составу. Основные источники техногенного загрязнения воздуха. Проблема парникового эффекта. Экологические последствия загрязнения атмосферы. Экскурсия «Виды загрязнителей атмосферы в городе. Автотранспорт». Практическое задание «Подсчет автотранспорта на магистрали», «Оценка чистоты воздуха по величине автотранспортной нагрузки». Составление схемы «Загрязнение воздуха».

**Тема 3. Мониторинг состояния атмосферы.** Проблема нехватки чистого воздуха. Оценка чистоты воздуха. Запыленность воздуха. Биоиндикация состояния атмосферы. Организация наблюдений за атмосферой. Основные задачи мониторинга атмосферы. Посты наблюдений: их виды, количество, места размещения. Автоматизированная система мониторинга воздушной среды. Определение перечня контролируемых веществ. Методы анализа

проб. Приборы и оборудование. Основные направления работы по снижению загрязнения атмосферного бассейна. Мероприятия, направленные на улучшение состояния воздушной среды. Биоиндикация загрязнения воздуха по состоянию сосны. Определение чистоты воздуха по состоянию лишайников. Определение чистоты воздуха по снеговому покрову. Исследование воздуха на содержание пыли и твердых примесей. Подготовка и презентация проекта «Чистый воздух».

### **Содержание модуля 5 «Экология почв»**

**Тема 1. Почва и ее свойства. Почва – биокосное вещество.** Строение почвы. Почвенные горизонты, их разнообразие. Система символов и диагностики почвенных горизонтов. Почвенный профиль, его строение. Факторы образования почвенного профиля. Основные варианты почв, представленных на территории России. Механический состав почвы. Классификация почв по механическому составу. Органическое вещество почв. Роль живых организмов в формировании почвы. Гумус и его образование. Вода в почве. Категории и состояния почвенной воды. Роль воды в формировании плодородия почвы. Воздушно-физические свойства почв. Воздухообмен почвы. Плодородие почв. Элементы плодородия почв. Составление схем строения почвенного покрова различных типов. Изучение морфологических признаков почв (на почвенных образцах). Диагностика механического состава почвы.

**Тема 2. Факторы почвообразования.** Горная порода – материальная основа почвы. Климат и интенсивность почвенных процессов. Рельеф территории, его роль в почвообразовании. Время. Абсолютный и относительный возраст почв. Биологические факторы почвообразования. Растения как основной фактор деления почвы на генетические горизонты, как источник гумуса и перераспределения элементов в почвенном профиле. Роль микроорганизмов и животных в почвообразовании. Деятельность человека как фактор почвообразования. Составление по литературным источникам истории образования почв своего региона.

**Тема 3. Экологические функции почвы.** Гидросферные функции почв. Преобразование атмосферных осадков в грунтовые воды. Почвенные соединения и биопродуктивность водоемов. Почва как защитный барьер водных акваторий. Атмосферные функции почв. Выделение почвой газообразных продуктов в атмосферу. Влагооборот атмосферы и почвы. Функция поглощения и отражения почвой солнечной радиации. Почва как источник твердых веществ и микроорганизмов в атмосфере. Литосферная функция почв. Почва как индикатор месторождений рудных полезных ископаемых. Биологические функции почв. Почва – среда обитания наземных организмов, связующее звено в биологическом круговороте

веществ и энергии, источник питания наземного мира живых существ. Почва как место длительного сохранения зачатков организмов в жизнеспособном состоянии. Санитарная функция почвы. Сюжетно-ролевая игра «Роль почв в биосфере и жизни человека».

**Тема 4. Почвы – главное природное богатство родного края.** Основные типы почв в регионе. Закономерности распространения почв в регионе. Естественные и антропогенные факторы, влияющие на качество почв родного края. Экскурсия «Почвы региона». Определение антропогенных нарушений почвы. Характеристика качества почвы с помощью растений-индикаторов. Исследование морфологических признаков типичных почв региона.

**Тема 5. Проблемы использования, загрязнения и охраны почв.** Основные тенденции изменения почвенного покрова земли в результате деятельности человека. Уменьшение продуктивных земельных ресурсов. Антропогенное опустынивание почв. Эрозия почв. Деградация почв. Патология почвенных горизонтов и профиля почв. Радиоактивное и химическое загрязнение почв. Загрязнение почвенного покрова и его влияние на здоровье человека. Проблемы загрязнения и охраны почвы в регионе. Составление карты «Проблемы использования и загрязнения почвенного покрова в регионе».

**Тема 6. Почвенный мониторинг.** Почвенный мониторинг: цели, задачи, понятия, показатели, виды, методы. Полевые исследования почв. Контроль кислотности и щелочности почв. Контроль солевого режима почв. Контроль физического состояния почв. Контроль загрязнения почв тяжелыми металлами, пестицидами, нефтепродуктами и т.д. Обобщение результатов мониторинга. Определение рН почвенной вытяжки и оценка кислотности почвы. Определение засоленности почвы по солевому остатку. Оценка экологического состояния почвы по солевому составу водной вытяжки. Влияние искусственных экологических сред на растения (моделирование экологических ситуаций). Определение органического вещества в почве. Обнаружение тяжелых металлов в почвах и водоемах. Круглый стол «Экология почв: итоги, проблемы, перспективы».

### **Содержание модуля 6 «Экология гидросферы»**

**Тема 1. Что такое гидросфера?** Понятие о гидросфере. Роль гидросферы. Водные ресурсы. Единство всех видов природных вод. Резервуарная модель гидросферы Земли. Круговорот воды в биосфере. Значение гидросферы для жизни на планете. Мировой океан. Движение воды в океане. Вода как регулятор климатических процессов на планете. Водоемы

суши. Биоценозы водоемов. Экологические связи в водоемах. Человек и гидросфера. Водопотребление. Экскурсия «Жизнь водоема». Изучение схемы «Резервуарная модель гидросферы Земли». Дидактическая игра «Засели водоем (биотические связи в водоемах различных типов)».

**Тема 2. Экологические проблемы гидросферы.** Экологические проблемы гидросферы. Загрязнение водных ресурсов. Виды загрязнения воды: физическое, тепловое, биологическое, химическое, органическое, поверхностное. Основные источники загрязнения и засорения водоемов. Атмосферные осадки. Влияние атмосферных осадков на накопление и миграцию загрязнений. Кислотные дожди, их свойства и экологическая опасность. Экологические последствия загрязнения водоемов. Эвтрофикация. Загрязнение рек. Изменения в морских экосистемах. Способность водных ресурсов к самообновлению и самоочищению. Охрана водоемов и сохранение гидросферы. Характеристика загрязнений водных объектов. Наблюдение за составом атмосферных осадков. Исследование проб дождя, снега.

**Тема 3. Проблема чистой воды.** Пресная чистая вода как необходимый ресурс для выживания человечества. Неравномерность распределения и дефицит пресной воды. Резкое ухудшение качества пресной воды. Ресурсы пресной воды в России. Региональные проблемы с загрязнением водоемов. Проблема нехватки пресной питьевой воды как глобальная проблема современности. Меры по сохранению запасов чистой пресной воды. Очистка сточных вод. Требования к питьевой воде. Оценка качества. Определение органолептических показателей качества воды. Определение физических свойств воды: цвет, прозрачность, запах. Определение водородного показателя (рН) воды. Исследование проб воды: осадок, обнаружение нефтепродуктов. Определение и устранение жесткости воды.

**Тема 4. Мониторинг состояния гидросферы.** Основные задачи и структура государственного экологического мониторинга поверхностных вод. Организация сети пунктов наблюдений за поверхностными водными объектами. Определение контролируемых гидрологических, гидрохимических и гидробиологических показателей. Отбор проб и их подготовка. Наблюдения за качеством донных отложений. Биоиндикационные методы. Биоиндикация водоемов. Биотестирование. Водные беспозвоночные – биоиндикаторы водоемов. Биологический контроль водоема методами сапробности. Оценка трофических свойств водоема с использованием высших растений. Определение качества воды в пресноводном водоеме по видовому разнообразию макрофитов.

Определение качества воды в пресноводном водоеме по видовому разнообразию зообентоса. Подготовка и презентация проектов «Чистая вода».

### **Содержание модуля 7 «Исследовательский практикум»**

**Тема 1. Введение в исследовательскую деятельность.** Что такое исследование? Значение исследовательской деятельности в жизни человека. Наука, познание и творчество. Методы научного познания. Особенности естественнонаучного исследования. 3 основных блока: биоэкология, экосистемы и земные сферы, человек и природа. Выявление и постановка проблемы, основные подходы. Её актуальность, новизна, значимость. Характеристика основных понятий научного исследования: тема, предмет, объект исследования. Подходы к определению темы, предмета, объекта субъектного исследования по экологии. Тренинг «Выявление и определение экологических проблем». Тренинг «Как выбрать тему для исследовательской работы?». Решение проблемных задач на развитие исследовательских навыков.

### **Тема 2. Этап определения целей в исследовательской работе.**

Постановка и определение цели и задач собственного исследования по теме. Выдвижение гипотезы экологического исследования. Что такое гипотеза? Формирование и способы проверки гипотезы. Значение гипотезы в определении стратегии исследовательского поиска. Предварительная теоретическая отработка проблемы. Изучение теоретических основ по выбранной проблематике. Подбор и применение методов на различных этапах исследования. Планирование в исследовательской деятельности. Определение содержания, структуры и вида исследования. Составление индивидуального рабочего плана исследования. Решение проблемных задач на развитие исследовательских навыков. Тренинг «Конструирование гипотез. Как подтвердить или опровергнуть гипотезу».

### **Тема 3. Приемы поиска и обработки информации.**

Поиск информации. Виды информации: обзорная, реферативная, сигнальная, справочная. Ознакомление с методами поиска, изучение литературы, работа с литературными источниками, поиск в Интернете. Сбор, систематизация и анализ данных. Библиографические ссылки. Цитирование. Оформление библиографического списка; представление иллюстративного материала. Программы для обработки и сохранения информации: Word, Excel. Основные приемы сохранения информации: аннотация, реферат, конспект, тезисы, специфика и назначение каждого из видов сохранения

информации. Изучение источников необходимой информации. Обзор литературы по темам исследований. Оформление и редактирование текста. Тренинг по оформлению в текстовых редакторах библиографических ссылок, цитат и списка литературы.

**Тема 4. Практическая часть исследования.** Методы исследования. Отбор необходимых для собственного исследования методов, исходя из цели, задач и проблематики работы. Социологический метод, метод наблюдения, экспериментальный метод, метод моделирования. Эксперимент и его виды. Экспериментальный этап исследования. Определение методики организации и проведения экспериментальной части. Ведение дневника экспериментальной работы. Обработка первичных результатов. Выбор методики. Сбор материала для исследовательской работы. Разработка экспериментальной части исследования, ее проведение. Обработка и оформление результатов.

**Тема 5. Оформление исследовательской работы.** Подготовка работы к защите. Формы представления результатов исследования: учебник, монография, статья, тезисы, краткие сообщения, реферат, отчет. Структурирование исследовательского материала. Композиция исследовательской работы. Основные требования к оформлению работы. Знакомство с требованиями конкурсов исследовательских работ различного уровня. Разработка и выполнение рисунков, чертежей, схем, графиков, макетов. Оформление исследовательской работы в соответствии с требованиями. Написание статей, тезисов по материалам собственных исследований.

**Тема 6. Представление результатов исследования.** Презентация: требования к содержанию, оформлению, длительности. Публичные выступления. Цель, план и структура выступления. Наглядноиллюстративный материал в выступлении, его значение. Правила устных публичных выступлений. Ответы на вопросы. Возможные проблемы при выступлении, их решение. Подготовка к участию в городских, областных, всероссийских конкурсах, конференциях. Практическое задание «Как правильно делать доклад». Подготовка наглядно-иллюстративного материала, стендовых докладов. Тренинг публичного выступления, репетиция. Тренинги «Что такое защита», «Как отвечать на вопросы», «Этикетные формулы приветствия, окончания доклада», «Дискуссия», «Как доказывать идеи». Тренинг «Презентация в MS PowerPoint».

**Тема 7. Подведение итогов.** Презентация и защита исследовательских

работ. Организация научно-практической конференции «Наши достижения» в учреждении. Презентация и защита исследовательских работ. Обсуждение выполненной работы. Рефлексия. Планирование дальнейшей работы. Перспективы участия в исследовательской деятельности. Результаты, ожидаемые после освоения программы.

### 1.5. Формы аттестации/контроля и их периодичность.

№	Вид контроля	Формы аттестации/контроля	Сроки
1	Входной	1. Опрос по ТБ	Первый триместр (сентябрь)
2	Текущий	1. Устный опрос 2. Фронтальный опрос 3. Зачетные работы 4. Тестирование 5. Написание рефератов 6. Лабораторный практикум 7. Практикум по учебно-исследовательским задачам 8. Домашнее задание на самостоятельное выполнение 9. Педагогическое наблюдение	Текущая аттестация  (в течение года)
3	Итоговый	1. Защита проектов. 2. Презентация творческих работ 4. Выступления на конференциях 4. Педагогическое наблюдение	Итоговая аттестация (полугодовая, год)

## II. Комплекс организационно-педагогических условий дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

### 2.1. Календарный учебный график

№ п/п	Тема	Дата	
-------	------	------	--

	Кол- во часов		План	Факт	Время проведения
<b>модуль 1 «Общая экология»</b>					
1.	2	Что такое экология?			16.40- 17.20 17-30- 18-10
2	2	Окружающая среда и экологическое право. Практика:Разбор экологических ситуаций «Зона ответственности». Организация дискуссии «Мы в ответе за жизнь на планете».			16.40- 17.20 17-30- 18-10
3	2	Основные экологические факторы. Экскурсия « Экосистема: экологические факторы и особенности выживания природных объектов».			16.40- 17.20 17-30- 18-10
4	2	Экологические проблемы современности.			16.40- 17.20 17-30- 18-10
<b>модуль 2 «Основы метеорологии»</b>					

5	2	<p>Что такое метеорология?  Экскурсия «Наблюдения за погодой». Составление и ведение дневника наблюдений за погодой.</p>			16.40- 17.20 17-30- 18-10
6	2	<p>Организация метеорологических наблюдений.</p>			16.40- 17.20 17-30- 18-10
7	2	<p>Погода, ее элементы.  Практика:  Лабораторная работа «Измерение температуры воздуха, обработка результатов измерений».  Лабораторная работа «Измерение влажности воздуха. Определение характеристик влажности».  Лабораторная работа «Наблюдение за облачностью. Визуальное определение высоты нижней границы облаков. Работа с атласом облаков».  Лабораторная работа</p>			16.40- 17.20 17-30- 18-10

		«Измерение количества осадков». Лабораторная работа «Измерение атмосферного давления барометром-анероидом».			
8	2	Прогноз погоды. Практическая работа «Составление графика температуры, розы ветров по своим наблюдениям». Практическая работа «Составление краткосрочного прогноза погоды». Сюжетно-ролевая игра «Метеобюро».			16.40- 17.20 17-30- 18-10
<b>модуль 3 «Основы экологического мониторинга»</b>					
9	2	Экологический мониторинг. Экскурсия: «Выбор объекта мониторинга». Экологическая оценка исследуемой территории. Биоиндикация».			16.40- 17.20 17-30- 18-10
10	2	Организация экологического мониторинга. Практика: Анализ и обработка исследовательской деятельности (на примере исследовательских работ).			16.40- 17.20 17-30- 18-10

11	2	Основы статистической обработки данных			16.40- 17.20 17-30- 18-10
12	2	Базовые методы статистического анализа.			16.40- 17.20 17-30- 18-10
13	2	Методы мониторинга биологических объектов.			16.40- 17.20 17-30- 18-10
<b>модуль 4 «Экология атмосферы»</b>					
14	2	Что такое атмосфера? Экскурсия «Наблюдения за атмосферными явлениями». Изучение схемы «Слои атмосферы. Зона жизни»			16.40- 17.20 17-30- 18-10
15	2	Загрязнение атмосферы. Экскурсия «Виды загрязнителей атмосферы в городе. Автотранспорт». Практическое задание «Подсчет автотранспорта на магистрали», «Оценка чистоты воздуха по величине автотранспортной нагрузки». Составление схемы «Загрязнение воздуха».			16.40- 17.20 17.30- 18-10
16	2	Мониторинг состояния атмосферы. Биоиндикация загрязнения воздуха по состоянию сосны. Определение			16.40- 17.20 17.30- 18-10

		чистоты воздуха по состоянию лишайников. Определение чистоты воздуха по снеговому покрову. Исследование воздуха на содержание пыли и твердых примесей. Подготовка и презентация проекта «Чистый воздух».			
<b>модуль 5 «Экология почв»</b>					
17	2	Почва и ее свойства.			16.40- 17.20 17.30- 18-10

18	2	Факторы почвообразования. Составление по литературным источникам истории образования почв своего региона.			16.40- 17.20 17.30- 18-10
1 9	2	Экологические функции почвы.			16.40- 17.20 17.30- 18-10

2 0	2	<p>Почвы – главное природное богатство родного края.  Экскурсия «Почвы региона».  Определение антропогенных нарушений почвы. Характеристика качества почвы с помощью растений-индикаторов.  Исследование морфологических признаков типичных почв региона.</p>			16.40- 17.20 17.30- 18-10
2 1	2	<p>Проблемы использования, загрязнения и охраны почв.  Составление карты «Проблемы использования и загрязнения почвенного покрова в регионе».</p>			16.40- 17.20 17.30- 18-10
2 2	2	<p>Почвенный мониторинг.  Определение рН почвенной вытяжки и оценка кислотности почвы.  Определение засоленности почвы по солевому остатку. Оценка экологического состояния почвы по солевому составу водной вытяжки.  Влияние искусственных экологических сред на растения (моделирование экологических ситуаций).  Определение органического вещества в почве.  Обнаружение тяжелых металлов в почвах и водоемах. Круглый стол «Экология почв: итоги, проблемы, перспективы».</p>			16.40- 17.20 17.30- 18-10

<b>модуль 6 «Экология гидросферы»</b>					
2 3	2	Что такое гидросфера? Экскурсия «Жизнь водоема».			16.40- 17.20 17.30- 18-10
2 4	2	Экологические проблемы гидросферы.			16.40- 17.20 17.30- 18-10

25	2	Проблема чистой воды. Практика: Определение органолептических показателей качества воды. Определение физических свойств воды: цвет, прозрачность, запах. Определение водородного показателя (рН) воды. Исследование проб воды: осадок, обнаружение нефтепродуктов. Определение и устранение жесткости воды.			16.40- 17.20 17.30- 18-10
26	2	Мониторинг состояния гидросферы. Биоиндикационные методы. Биоиндикация водоемов. Биотестирование.			16.40- 17.20 17.30- 18-10

**модуль 7 «Исследовательский практикум»**

27	2	Введение в исследовательскую деятельность Тренинг «Выявление и определение экологических проблем». Тренинг «Как выбрать тему для исследовательской работы?».			16.40- 17.20 17.30- 18-10
28	2	Этап определения целей в исследовательской работе. Составление индивидуального рабочего плана исследования.			16.40- 17.20 17.30- 18-10

29	2	<p>Приемы поиска и обработки информации.</p> <p>Изучение источников необходимой информации.</p> <p>Обзор литературы по темам исследований.</p> <p>Оформление и редактирование текста.</p> <p>Тренинг по оформлению в текстовых редакторах библиографических ссылок, цитат и списка литературы.</p>			<p>16.40-17.20</p> <p>17.30-18-10</p>
30	2	<p>Практическая часть исследования.</p> <p>Сбор материала для исследовательской работы.</p> <p>Разработка экспериментальной части исследования, ее проведение. Обработка и оформление результатов.</p>			<p>16.40-17.20</p> <p>17.30-18-10</p>
31	2	<p>Оформление исследовательской работы.</p> <p>Оформление исследовательской работы в соответствии с требованиями.</p> <p>Написание статей, тезисов по материалам собственных исследований.</p>			<p>16.40-17.20</p> <p>17.30-18-10</p>
32	2	<p>Представление результатов исследования.</p> <p>Практическое задание «Как правильно делать доклад».</p>			<p>16.40-17.20</p> <p>17.30-18-10</p>

33	2	Подведение итогов. Презентация и защита исследовательских работ. Обсуждение выполненной работы. Рефлексия.			16.40- 17.20 17.30- 18-10
34	2	Подведение итогов. Презентация и защита исследовательских работ. Обсуждение выполненной работы. Рефлексия.			16.40- 17.20 17.30- 18-10

## **2.2 Методическое обеспечение**

В зависимости от поставленных задач на занятия используются различные методы обучения (словесные, наглядные, практические), чаще всего их сочетание.

Основные формы проведения занятий:

- целевые прогулки и экскурсии;
- наблюдение;
- рассказы, объяснения с показом нужных объектов;
- беседы;
- использование научной и художественной литературы; - использование репродукций, фотографий, иллюстраций; - использование аудио и видео материалов.

В качестве дидактического материала используются:

- раздаточный материал;
- наглядные пособия;
- книги, брошюры, газетные материалы;
- фотографии;
- тесты, кроссворды по темам;
- компьютерные презентации по темам.

### **2.3. Условия реализации программы. Материально-техническое обеспечение:**

- цифровая ученическая лаборатория «Точка роста» по химии, экологии;

- светлое помещение с достаточным количеством столов и стульев;
- искусственное освещение;
- шкаф для хранения методической литературы, дидактического и раздаточного материала;
- канцелярские принадлежности и т.д.
- ноутбуки

#### **2.4. Оценочные материалы**

Текущий контроль успеваемости носит безотметочный характер и предполагает качественную характеристику (оценку) сформированности у обучающихся соответствующих компетенций и устные рекомендации обучающемуся или его родителям по повышению успешности освоения программы. Текущий контроль проводится в форме педагогического наблюдения выполнения заданий: оценка педагога, оценка детей, самооценка своей работы.

Текущий контроль за усвоением теоретического материала носит характер опроса или зачетов по отдельным темам (разделам). Текущий контроль освоения практической части программы осуществляется в процессе выполнения юными исследователями этапов самостоятельных работ.

Формой итогового контроля, в данном случае, является участие детей в конференции, представление и защита проектно-исследовательской работы.

Способами оценки служат наблюдение, собеседование, представление презентации, защита проекта.

Тест: Экологический мониторинг

1. Информационная система наблюдения и анализ состояния природной среды, в первую очередь уровней загрязнения и эффектов, вызываемых ими в биосфере, называется

- А. экологический мониторинг;
- Б. экологическая экспертиза;
- В. экологический аудит.

2. Из предложенного списка выберите основные процедуры, которые включает экологический мониторинг

- А. наблюдение;

- Б. оценка состояния;
- В. прогноз возможных изменений;
- Г. эксперимент;
- Д. разработка способов снижения загрязнения окружающей среды.

3. Оценка новой промышленной технологии по всем параметрам экологического мониторинга называется

- А. экологическая этика;
- Б. экологизация;
- В. экологическая экспертиза.

4. Что устанавливается в ходе экологической экспертизы любой хозяйственной деятельности человека?

- А. источники опасности для среды и человека;
- Б. способы уменьшения опасности;
- В. способы полного устранения опасности.

5. Что не принимается во внимание в ходе экологической экспертизы для новых предприятий и технологий?

- А. состояние почвы, воды, воздуха, зеленых насаждений;
- Б. уровень здоровья населения;
- В. уровень здоровья животных и птиц;
- Г. уровень миграции животных и птиц.

6. Какие виды изменений в среде обитания под влиянием технологического процесса устанавливаются к ходе экспертизы?

- А. виды химических соединений в газообразных выбросах и количество пыли;
- Б. химический состав отработанной технологической воды и место ее сброса;
- В. микробиологические выбросы в почву, воду, или воздух;
- Г. характер разрушений почвенного покрова;
- Д. шумовое и электромагнитное загрязнение;

Е. все перечисленные виды изменений.

7. Официальный документ, который описывает характер использования природных ресурсов в технологическом цикле, возможность использования вторичных ресурсов и определяет уровень негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной деятельности предприятия, называется

- А. экологический сертификат;
- Б. экологическое свидетельство;
- В. экологический паспорт;
- Г. экологический полис.

Ответы: 1. А; 2. А, Б, В; 3. В; 4. А, Б, В; 5. В, Г; 6. Е; 7. В

Тест: «Мониторинг окружающей среды»

1. Экологический мониторинг - это:

- 1. Наблюдение за состоянием окружающей среды.
- 2. Прогноз экологической ситуации.
- 3. Система наблюдений, анализа и прогноза состояния окружающей среды.**
- 4. Анализ получаемых данных о состоянии окружающей среды.
- 5. Система наблюдений за состоянием окружающей среды.

2. ПДК - это:

- 1. Норматив, определяющий количество вредного вещества в определенном объеме окружающей среды, которое практически не влияет на здоровье человека.**
- 2. Концентрация вредного вещества в окружающей среде.
- 3. Допустимое содержание выбросов в воздухе.
- 4. Характеристика загрязнения среды.

3. По каким показателям можно получить точную и объективную оценку качества воды?

1. По прозрачности.
2. По отсутствию запаха.
3. По отсутствию пузырьков газа.
- 4. По значениям ПДК по каждому показателю.**

4. Назовите основной источник поступления углекислого газа в атмосферу:

**1. Предприятия топливно-энергетического комплекса.**

2. Химические заводы.
3. Железнодорожный транспорт.
4. Сточные воды.

5. Какие меры наиболее реальны и эффективны для снижения запыленности воздуха населенных пунктов?

1. Установление санитарно-защитных зон.
- 2. Удаление промышленных предприятий из населенного пункта.**
3. Ограничение движения автотранспорта.
4. Ликвидация пустырей и стройплощадок.

6. Содержание каких минеральных солей обуславливает общую жесткость воды?

1. Сульфаты и хлориды.
2. Карбонаты и гидрокарбонаты.
3. Нитраты.
- 4. Соли кальция и магния.**

7. Эвтрофикации водоемов способствует повышенное содержание в воде:

1. Минеральных солей.
2. Растворенного кислорода.
3. Взвешенных частиц.
- 4. Микробиологических загрязнений.**

8. К каким загрязнителям воздуха наиболее чувствительны лишайники?

1. Озон.
- 2. Диоксид азота.**
3. Диоксид серы.
4. Диоксид углерод.

9. Какой газ представляет наибольшую экологическую опасность для людей, проживающих и работающих в условиях подвальных и полуподвальных помещений?

1. Озон.
2. Гелий.
3. Диоксид азота.
- 4. Радон.**

10. Какие загрязнители почв приобретают повышенную подвижность только в условиях кислых почв?

1. Минеральные соли.
- 2. Тяжелые металлы.**
3. Удобрения.
4. Нефтепродукты.

**В процессе реализации программы используются следующие педагогические технологии:**

- информационно – коммуникационная технология;
- технология развития критического мышления;
- проектная технология;
- технология развивающего обучения;
- здоровьесберегающие технологии;
- технология проблемного обучения;
- игровые технологии;
- квест-технология;
- модульная технология;
- педагогика сотрудничества;
- технологии уровневой дифференциации.

### **Дидактическое обеспечение программы:**

- набор нормативно-правовых документов;
- наличие утвержденной программы;
- календарно-тематический план;
- необходимая методическая литература;
- учебный и дидактический материал;
- методические разработки;
- раздаточный материал;
- наглядные пособия и презентации.

### **Программа предусматривает следующие формы деятельности:**

- наблюдение;
- эксперимент;
- работа с книгой;
- решение познавательных задач;
- работа в группе.

### **Виды занятий:**

- беседа;
- лекция;
- практические занятия.

## **2.5. Список рекомендуемой литературы**

### **Литература для педагога:**

1. Ашихмина Т.Я. Экологический мониторинг: Учебное пособие под редакцией. - М.: Академический Проспект, 2005.
2. Гагарина О.В. Оценка и нормирование качества природных вод: критерии, методы, существующие проблемы: Учебно-методическое пособие. - Ижевск: Удмуртский университет, 2012.
3. ГОСТ 17.4.4.02-84 Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.
4. Еремеева В.Г., Плешакова О.В., Эмралиева С.А. Мониторинг воздушной среды: Методические указания к выполнению лабораторных работ. – Омск: СибАДИ, 2012.
5. Куценко С. А. Основы токсикологии. - Санкт-Петербург, 2002.

6. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза: учеб. пособие / М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха, Э.В.Какарека, Н.С. Шевцова; под ред. проф. М.Г. Ясовеева. Минск Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/916218>

Литература для обучающихся:

1. Зайдельман, Ф.Р. Генезис и экологические основы мелиорации почв и ландшафтов: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 020701 'Почвоведение. Москва.
2. Хоришко, Е.Г. Развитие сельского хозяйства в России [Электронный ресурс] / Хоришко Е.Г. – М.: ООО Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2007 - 6с. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=526379>
3. Сельскохозяйственная экология (в аспекте устойчивого развития): учебное пособие / сост. А.Н. Есаулко, Т.Г.Зеленская, И.О. Лысенко и др.; Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь, 2014. - 92 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/514624>
4. Зверев А.Т. Экология: Учебник для 6-8 классов средней школы. - М.: МИИГАиК,1997.
5. Криксунов Е.А., Пасечник В.В., Сидорин А.П. Экология. 9 класс: Учебник для общеобразовательных учебных заведений. – М.: Дрофа,1995
6. Криксунов Е.А, Пасечник В.В. Экология. 10(11) класс. – М.: Дрофа,2002;
7. Мамедов Н.М., Суравегина И.Т. Экология: Учебное пособие для 9-11 классов общеобразовательной школы. – М.: Школа-Пресс,1996.
8. Мамонтов С.Г., Захаров В.Б., Сонин Н.И. Биология. Общие закономерности. 9 класс: Учебник для общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа,2006.
9. Муравьев А.Г. Экологический мониторинг: Программа факультативного курса для учащихся 9-11 классов. – СПб.: Крисмас+,2008.
10. Никишов А.И., Кузнецов В.Н., Теплов Д.Л. Экология. 5 (6) класс. - М.: Устойчивый мир, 1999г.
11. Степановских А.С. Экология. - Курган: ГИПП Зауралье,1997.
12. Хабарова Е.И., Панова С.А. Экология: Краткий справочник школьника 9-11 классы. – М.: Дрофа, 1997.
13. Хабарова Е.И., Панова С.А. Экология в таблицах. – М.: Дрофа, 2001.
14. Чернова Н.М., Галушин В.М., Константинов В.М. Основы экологии: Учебник для 9 класса общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 1997.
15. Чернова Н.М. Общая экология М.: Дрофа,2004.

