

Министерство просвещения Российской Федерации

Министерство образования и молодежной политики

Сверловской области

Управления образования Администрации Ачитского городского округа

МКОУ АГО «Уфимская СОШ»

РАССМОТРЕНО

на педагогическом
Совете

Протокол №1
от «30» 08 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

Русинова Г.В.
Приказ №267
от «30» 08 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
«ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.
ШКОЛЬНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ»**

Для обучающихся 10-11 классов

Пояснительная записка

Программа разработана на основании следующих нормативных документов:

1. Федеральный закон «Об образовании в РФ» статья 12 (от 29.12.2012г. №273-ФЗ)

2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования

3. ООП ООО МКОУ АГО «Уфимская СОШ».

4. Устав МКОУ АГО «Уфимская СОШ».

Направление: общеинтеллектуальное.

Курс рассчитан на 2 года обучения (10-11 классы).

Количество часов по программе в неделю – 1. Количество часов по плану внеурочной деятельности – 1. Количество часов в год – 34.

Рабочая программа предусмотрена для обучения детей с ОВЗ.

Программа курса направлена на удовлетворение индивидуальных запросов обучающихся в области экологического образования, создание условий для раскрытия у них исследовательских и творческих способностей, развитие умений самостоятельно планировать, организовывать и реализовывать свою деятельность в сотрудничестве с учителем и сверстниками.

Цели курса:

- формирование экологических знаний, умений и культуры обучающихся в ходе теоретической подготовки и поисково-исследовательской деятельности;
- комплексная оценка и прогноз изменений состояния объектов социоприродной среды под влиянием естественных и антропогенных факторов.

Задачи курса:

- развитие интереса к экологии как научной дисциплине;
- привитие интереса к научным исследованиям на основе освоения методов и методик по изучению экосистем, организации мониторинговой деятельности;
- профессиональная ориентация обучающихся;
- формирование готовности школьников к социальному взаимодействию по вопросам улучшения качества окружающей среды, воспитание и пропаганда активной гражданской позиции в отношении защиты и сохранения природы.

Реализация экологической подготовки обучающихся в соответствии с данной программой обучения связана с организацией поисково-исследовательской деятельности обучающихся по вопросам мониторинга социоприродных объектов окружающей среды.

Общая характеристика курса. В содержании курса делается акцент на усиление деятельностного компонента, что определяется социальным заказом современного общества в связи с возрастающим антропогенным воздействием на все природные среды и, как следствие, увеличивающимися экологическими рисками. Для экологического образования организация поисково-исследовательской деятельности в социоприродном окружении имеет особое значение. И лучшую возможность для этого даёт организация школьного экологического

мониторинга — процесса наблюдений за изменениями, происходящими в окружающей природной среде, а также их оценка, прогноз, обсуждение и выработка мер, направленных на осуществление экологических решений. Вовлечение обучающихся в мониторинговую деятельность будет способствовать приобретению ими как научных знаний экологического и природоохранного характера, так и практических умений и навыков..

Основные идеи курса:

- единство материального мира;
- внутри- и межпредметная интеграция;
- взаимосвязь науки и практики;
- взаимосвязь человека и окружающей среды.

Формами контроля над усвоением материала могут служить отчёты по практическим работам, самостоятельные творческие работы, тесты, итоговые учебно-исследовательские проекты. Итоговое занятие проходит в виде научно-практической конференции или круглого стола, где заслушиваются доклады учащихся по выбранной теме исследования, которые могут быть представлены в форме реферата или отчёта по исследовательской работе.

Виды деятельности. Предлагаемая в программе организация занятий предполагает, помимо знакомства с теоретическим материалом, проведение экспериментов, как кратковременных, так и длительных, наблюдений, лабораторно-практических, исследовательских и проектных работ по изучению экологической динамики экосистем и их составных частей. Теоретические и практические занятия предлагается проводить как в условиях кабинета, так и в форме полевого практикума.

Содержание курса

МОДУЛЬ 1. Общие вопросы экологического мониторинга (7ч)

Тема 1.1. Экологический мониторинг. История развития

Понятие об экологическом мониторинге (мониторинге окружающей среды). Цели экологического мониторинга. Из истории создания системы мониторинга в России.

Тема 1.2. Виды и подсистемы экологического мониторинга

Классификация видов экологического мониторинга: по пространственному принципу — локальный, региональный, национальный, межгосударственный и глобальный; по объекту слежения — фоновый (базовый),

импактный (точечный), тематический; по природным компонентам — геологический, атмосферный, гидрологический, геофизический, почвенный, лесной, биологический, геоботанический, зоологический; по организационным особенностям — международный, государственный, муниципальный, ведомственный и общественный. Подсистемы экологического мониторинга: геофизический, климатический, гидрометеорологический,

биологический, мониторинг здоровья населения. Уровни мониторинга: детальный, локальный, региональный, национальный и глобальный. Объекты наблюдения и показатели.

Тема 1.3. Методы экологического мониторинга

Методы исследования: дистанционные (аэрокосмические) и наземные. Понятие о биологическом мониторинге. Биологический мониторинг как метод исследования: этапы и содержание. Понятие о биоиндикации как методе исследования. Преимущества живых индикаторов. Мониторинг состояния природных ресурсов в России.

Тема 1.4. Биоиндикация и её виды

Понятие о биоиндикации. Классификация и характеристика видов биоиндикации: специфическая и неспецифическая биоиндикация; прямая и косвенная биоиндикация; регистрирующая биоиндикация и биоиндикация по аккумуляции.

Тема 1.5. Картирование загрязнённых участков

Проведение картирования загрязнённых участков: этапы работы и их содержание. Содержание подготовительного этапа работы: сбор данных об источниках загрязнения; содержание характеристики промышленных объектов. Сбор материала о природно-климатических условиях обследуемой территории. Содержание основного этапа работы: оценка антропо-генного воздействия на окружающую среду. Нанесение информации на карту: объём информации и порядок нанесения.

Тема 1.6. Фитоиндикация как составная часть экологического мониторинга

Фитоиндикация как один из методов оценки качества окружающей среды. Понятие о фитоиндикации и фитоиндикаторах. Возможности методов фитоиндикации. Организмы-регистраторы и организмы-накопители. Учёт внешних и внутренних факторов при проведении биондикации. Морфологические изменения растений, используемые в биоиндикации. Изменения окраски листьев: хлорозы, некрозы, преждевременное увядание, дефолиация; изменения размеров органов, формы, количества и положения органов, жизненной формы, жизненности. Основные растения —индикаторы загрязнения атмосферного воздуха. Из истории вопроса развития фитоиндикации как метода. Вклад зарубежных и отечественных исследователей.

МОДУЛЬ 2. Экологический мониторинг загрязнения

наземно-воздушной среды: современные методы биоиндикационного анализа загрязнения атмосферного воздуха (13)

Тема 2.1. Лихеноиндикация

Лишайники как определители загрязнения воздушной среды. Понятие о лишайниках и методе лихеноиндикации. Строение лишайника. Взаимодействие гриба и водоросли. Понятие о талломе (слоевище). Типы лишайников по внешнему виду талломов: накипные (корковые), листоватые и кустистые. Характеристика типов лишайников. Влияние

химических веществ на лишайники. Изменения на морфологическом и анатомо-физиологическом уровнях. Достоинства и недостатки лихеноиндикации как метода изучения загрязнения окружающей среды. Методы учёта лишайников. Разнообразие и характеристика методов учёта лишайников: методы маршрутного учёта; метод профилей; стационарные методы и метод пробных площадей. Параметры количественного учёта лишайников: встречаемость (частота встречаемости) и квадрат (учётная площадка). Краткая история развития лихеноиндикации.

Практикум

Опыт «Определение связей водоросли и гриба в составе лишайника»: определение прочности связей водоросли и гриба в составе лишайника, возможности их раздельного существования.

Исследовательская работа «Определение степени загрязнения воздуха по состоянию лишайников»: определение степени покрытия и степени встречаемости типов лишайников; определение размеров розеток и жизнеспособности лишайников.

Тема 2.2. Оценка состояния среды на основе метода флуктуирующей асимметрии

Асимметрия листового аппарата как показатель стрессовых факторов.

Требования к видам-биондикаторам. Методы оценки стрессового воздействия на растения: морфологические (наличие хлорозов и некрозов, изменения длины и массы листьев) и физиолого-биохимические (оводнённость, пигментный состав). Понятие о флуктуирующей асимметрии. Модельные объекты.

Практикум

Исследовательская работа «Изучение флуктуирующей асимметрии у растений как показателя качества среды обитания»: Рекомендации по отбору материала и работе с ним. Характеристика исследуемых участков района по наличию стационарных источников загрязнения и по транспортной нагрузке. Обработка данных по оценке стабильности развития с использованием мерных признаков (промеров листа). Расчёт показателей асимметрии. Оценка качества среды по значению интегрального показателя стабильности развития.

Методики изучения параметров флуктуирующей асимметрии листьев: изучение параметров флуктуирующей асимметрии листьев берёзы повислой, липы сердцелистной, клёна остролистного, дуба черешчатого.

Исследовательская работа «Расчётная оценка количества выбросов вредных веществ в воздух от автотранспорта»: Расчёт среднесуточного потока автотранспорта на контрольных участках; удельного расхода топлива; количества топлива разного вида, сжигаемого двигателями автомашин; количества выделившихся вредных веществ.

Исследовательская работа «Оценка состояния древостоя парка».

Проведение инвентаризации древесных насаждений изучаемой территории (ключевого участка). Расчёт высоты объектов без специальных приборов различными способами. Определение окружности и диаметра ствола; примерного возраста деревьев исследуемой площадки. Составление формулы древостоя. Определение состояния древостоя парка с использованием простейшей шкалы.

Тема 2.3. Газочувствительность и газоустойчивость растений

Влияние загрязнителей на химические процессы, происходящие в клетках растений. Внешние признаки повреждения растений токсичными веществами. Понятие о газоустойчивости и газочувствительности растений. Адаптация растений к действию газов. Механизмы устойчивости растений к неблагоприятным факторам. Биологическая, анатомо-морфологическая и физиолого-биохимическая газоустойчивость. Влияние климатических условий территории на газоустойчивость растений. Группы устойчивости растений. Шкала оценки газоустойчивости растений. Роль зелёных насаждений в очищении городского воздуха. Пылезадерживающие свойства различных пород деревьев и кустарников. Характеристика растений по пылефильтрующей способности. Характеристика древесных пород и кустарников по классам газоустойчивости.

Практикум

Проектно-исследовательская работа «Изучение состояния растительности и разработка проекта озеленения своего микрорайона». Определение видового состава древесно-кустарниковых пород, повреждений и заболеваний. Изучение состояния древесных пород вдоль автодорог с различной степенью нагрузки. Составление карты газоустойчивости древесно-кустарниковой растительности района проживания на основе данных проведённого исследования. Разработка проекта озеленения своего микрорайона.

Тема 2.4. Снежный покров как индикатор загрязнения

природной среды

Снежный покров как индикатор процессов закисления природных сред. Этапы загрязнения снежного покрова.

Практикум

Исследовательская работа «Снежный покров как индикатор загрязнения атмосферного воздуха городской среды». Методика работы со снежными пробами: отбор проб снега, предварительная обработка проб, подготовка пробы, растапливание пробы. Определение массы поступлений снега на обследуемую территорию. Количественное определение загрязняющих веществ. Определение физических свойств талого снега:прозрачности, интенсивности и характера запаха, цветности.

Методика определения химических свойств талого снега: определение кислотности, содержания органических веществ, способы определения наличия ионов железа, свинца, меди, хлора, сульфатионов.

МОДУЛЬ 3. Мониторинг водной среды: биоиндикация загрязнения

водной среды (5ч)

Тема 3.1. Методы гидробиологического анализа

Гидробиологический анализ как биологический метод оценки качества воды. Понятие о гидробиологическом анализе. Показатели степени загрязнения: видовое разнообразие, плотность видов, плотность организмов, плотность биомассы и показательное значение видов. Расчётные индексы в экологическом мониторинге: индексы, использующие характер питания организмов. Индексы, использующие соотношение крупных таксонов. Оценка качества экосистемы по индексам видового разнообразия. Оценка зон сапробности по показательным организмам. Оценка качества экосистемы по соотношению количества видов, устойчивых и неустойчивых к загрязнению. Индексы общности (сходства). Краткая характеристика биологических методов оценки загрязнения вод: преимущества и недостатки. Сапробность организмов. Оценка степени загрязнённости вод по показательным (индикаторным) организмам. Понятие о сапробности, сапробности вида, системе сапробности. Зоны сапробности: олигосапробные, бета-мезосапробные, альфа-мезосапробные и полисапробные; их характеристика. Факторы, влияющие на сапробность водоёма.

Тема 3.2. Методика работы с пробами зообентоса

Методика работы с пробами зообентоса. Сбор проб, фиксация, этикетирование, объём пробы, обработка проб.

Практикум

Составление паспорта характеризуемого водоёма. Описание основных экологических особенностей водоёма: цвет, прозрачность, температура, запах. Выявление степени антропогенной нагрузки на водный биогеоценоз путём применения метода зоондикации. Определение класса качества воды. Выявление степени антропогенной нагрузки на водный биогеоценоз путём применения метода фитондикации. Экспресс-оценка качества воды по семейству рясковых.

Практическая работа «Изучение качества воды из различных пресных источников». Определение физических показателей образцов воды: запаха, цвета, прозрачности. Определение химических показателей образцов воды: наличия катионов железа, свинца, хлорид-ионов, нитратов и нитритов, жёсткости воды, анионов кислотных осадков.

МОДУЛЬ 4. Мониторинг почв (10/22 ч)

Тема 4.1. Биондикация загрязнения почвенной среды

Изучение загрязнения почв Москвы. Структура животного населения почвы и факторы его разнообразия. Влияние техногенного загрязнения на почвенных беспозвоночных. Фаунистическая биондикация. Изменение видового состава и количества почвенных и напочвенных беспозвоночных животных как показатель антропогенного воздействия на окружающую среду. Выбор организмов для диагностики состояния почвенной среды. Экологические группы почвенных организмов, характеристика групп. История развития и изучения биондикации почвы в отечественной науке.

Практикум

Изучение физико-химических свойств почв школьного двора. Установление зависимости между физико-химическими свойствами почвы и численностью беспозвоночных.

Опыт «Выявление роли дождевых червей в почвообразовательном процессе».

Опыт «Выявление зависимости между физико-химическими свойствами почвы и численностью беспозвоночных».

Практическая работа «Определение кислотности почвы с помощью приготовленных индикаторов на растительной основе». Приготовление индикаторных отваров и индикаторной бумаги. Определение кислотности образцов почвы исследуемых участков: отбор и приготовление почвенной пробы. Исследование окраски полученных растительных индикаторов в кислой и щелочной средах.

Практическая работа «Определение кислотности почвы различными способами». Определение кислотности почвы с помощью универсального индикатора; с помощью мелового раствора.

Экспериментальная работа «Определение содержания свинца в зелёной массе газонных трав».

Экспресс-методы оценки токсичности почвенной среды с помощью биотестов.

Опыт «Изучение качества пыльцы растений как показателя загрязнения среды обитания». Установление зависимости качества пыльцевых зёрен от уровня физического и химического загрязнения среды.

Опыт «Всхожесть семян кress-салата как показатель загрязнения почвы». Влияние качества среды обитания на морфологические и анатомические изменения растений.

Опыт «Энергия прорастания семян одуванчика лекарственного как показатель загрязнения почвенной среды». Изучение энергии прорастания семян одуванчика, собранных с нескольких участков с предположительно разной степенью почвенного и атмосферного загрязнения.

Тема 4.2. Дождевые черви как индикаторы загрязнённости почвы

Использование жизненных форм дождевых и других беспозвоночных при оценке степени воздействия автотранспорта и других загрязнителей на экосистемы червей.

Экологические группы дождевых червей. Влияние климатических факторов и типа почв на распространение дождевых червей.

Практикум

Исследовательская работа «Изучение численности дождевых червей в различных биоценозах как показателя стабильности почвенной среды».

Определение условий обитания дождевого червя и влияния среды на численность и биомассу по почвенным горизонтам на исследуемых участках города.

Планируемые результаты освоения курса

В результате изучения курса на уровне среднего общего образования у учащихся будут сформированы следующие **предметные результаты**.

Учащийся научится:

- понимать, что такое экологический мониторинг, цели экологического мониторинга, особенности его организации и проведения, знать историю его развития;
- определять виды и подсистемы экологического мониторинга, принципы классификации видов экологического мониторинга;
- описывать основные методы экологического мониторинга;
- классифицировать методы и методики исследования загрязнения объектов окружающей среды;
- характеризовать виды антропогенного воздействия на окружающую среду;
- объяснять значение понятий: биоиндикация, виды биоиндикации, фитоиндикация, фитоиндикаторы;
- узнавать виды растений и животных, являющихся индикаторами состояния кружавшей среды;
- понимать вклад зарубежных и отечественных исследователей в изучение биоиндикации;
- определять этапы картирования загрязнения;
- описывать методы лихеноиндикации и флюктуирующей симметрии; методы оценки стрессового воздействия на растения: морфологические и физиологобиохимические;
- характеризовать механизмы устойчивости растений к неблагоприятным факторам; газоустойчивость (биологическую, анатомо-морфологическую и физиологобиохимическую); влияние климатических условий территории на газоустойчивость растений; группы устойчивости растений;
- характеризовать снежный покров как индикатор процессов закисления природных сред;
- использовать методику работы со снежными пробами; количественное и качественное определение загрязняющих веществ;

- проводить гидробиологический анализ: гидробиологический анализ как биологический метод оценки качества воды; показатели степени загрязнения; расчётные индексы в экологическом мониторинге;
- работать с пробами зообентоса;
- описывать структуру животного населения почвы и факторы его разнообразия: влияние техногенного загрязнения на почвенных беспозвоночных.

Учащийся получит возможность научиться:

- работать со специальным лабораторным оборудованием;
- сравнивать биологические объекты;
- оценивать степень загрязнённости воды, состояние чистоты воздуха и почвы, основываясь на состоянии биоиндикаторов;
- определять и сравнивать качественные и количественные показатели характеризуемых объектов, сред обитания;
- прогнозировать и моделировать развитие ситуаций;
- работать с записями, отчётами дневников исследований как источниками информации;
- проводить картирование загрязнённых участков;
- осуществлять мониторинг загрязнения различных сред обитания (наземно-воздушной, водной, почвенной) на основе применения адекватных методов исследования;
- проводить оценку состояния среды на основе метода флюктуирующей асимметрии;
- проводить оценку состояния древесной растительности;
- осуществлять изучение состояния растительности территории;
- составлять карты газоустойчивости древесно-кустарниковой растительности;
- разрабатывать проекты озеленения своего микрорайона;
- определять физико-химические параметры изучаемых объектов и сред обитания;
- определять класс качества вод на основе применения методов фито-изоиндикации;
- устанавливать зависимость между физико-химическими свойствами почвы и численностью беспозвоночных; — определять уровень кислотности почвы;
- использовать экспресс-методы оценки токсичности почвенной среды спомощью биотестов.

Тематическое планирование

Тема	Основное содержание	Количество часов (35)
------	---------------------	-----------------------

Модуль 1. Общие вопросы экологического мониторинга (7ч)		
Тема 1.1. Экологический мониторинг. История развития	Понятие об экологическом мониторинге (мониторинге окружающей среды). Цели экологического мониторинга. Из истории мониторинга в России	1
Тема 1.2. Виды и подсистемы экологического мониторинга	Классификация видов экологического мониторинга. Подсистемы экологического мониторинга. Уровни мониторинга. Объекты наблюдения и показатели	1
Тема 1.3. Методы экологического мониторинга	Методы исследования. Биологический мониторинг как метод исследования: этапы и содержание. Преимущества живых индикаторов. Мониторинг состояния природных ресурсов в России	1
Тема 1.4. Биоиндикация и её виды	Понятие о биоиндикации. Классификация и характеристика видов биоиндикации	1
Тема 1.5. Картирование загрязнённых участков	Проведение картирования загрязнённых участков: этапы работы и их содержание. Физико-географические и экономико-географические характеристики территории обследования	1
Тема 1.6. Фитоиндикация как составная часть экологического мониторинга	Фитоиндикация как один из методов оценки качества окружающей среды. Понятие о фитоиндикации и фитоиндикаторах. Организмы-регистраторы и организмы-накопители. Морфологические изменения растений, используемые в биоиндикации. Основные растения—индикаторы загрязнения атмосферного воздуха.	2

	Вклад российских и зарубежных учёных в развитие фитоиндикации	
Модуль 2. Экологический мониторинг загрязнения наземно-воздушной среды: современные методы биоиндикационного анализа загрязнения атмосферного воздуха (13ч)		
Тема 2.1. Лихеноиндикация	<p>Лишайники как определители загрязнения воздушной среды. Строение лишайников. Влияние химических веществ на лишайники. Методы учёта лишайников.</p> <p>Практикум.</p> <p>Опыт «Определение связей водоросли и гриба в составе лишайника».</p> <p>Исследовательская работа «Определение степени загрязнения воздуха по состоянию лишайников»</p>	4
Тема 2.2. Оценка состояния среды на основе метода флюктуирующей асимметрии	<p>Асимметрия листового аппарата как показатель стрессовых факторов. Требования к видам-биоиндикаторам.</p> <p>Методы оценки стрессового воздействия на растения.</p> <p>Практикум.</p> <p>Исследовательская работа «Изучение флюктуирующей асимметрии у растений как показателя качества среды обитания».</p> <p>Исследовательская работа «Расчётная оценка количества выбросов вредных веществ в воздух от автотранспорта».</p> <p>Исследовательская работа «Оценка состояния древостоя парка»</p>	4
Тема 2.3. Газочувствительность и газоустойчивость растений	Влияние загрязнителей на химические процессы, происходящие в клетках растений. Внешние признаки повреждения	3

	<p>растений токсичными веществами. Адаптация растений к действию газов. Механизмы устойчивости растений к неблагоприятным факторам. Группы устойчивости растений. Шкала оценки газоустойчивости растений. Характеристика древесных пород и кустарников по классам газоустойчивости и пылефильтрующей способности.</p> <p>Практикум.</p> <p>Проектно-исследовательская работа «Изучение состояния растительности и разработка проекта озеленения своего микрорайона»</p>	
Тема 2.4. Снежный покров как индикатор загрязнения природной среды	<p>Снежный покров как индикатор процессов закисления природных сред.</p> <p>Практикум.</p> <p>Исследовательская работа «Снежный покров как индикатор загрязнения атмосферного воздуха городской среды».</p> <p>Изучение физических и химических параметров снега</p>	2
Модуль 3. Мониторинг водной среды: биоиндикация загрязнения водной среды (5 ч)		
Тема 3.1. Методы гидробиологического анализа	<p>Гидробиологический анализ как биологический метод оценки качества воды.</p> <p>Показатели степени загрязнения. Расчётные индексы в экологическом мониторинге.</p> <p>Преимущества и недостатки биологических методов оценки загрязнения воды.</p> <p>Сапробность организмов.</p> <p>Факторы, влияющие на сапробность водоёма.</p> <p>Методика работы с</p>	2

	пробами зообентоса	
Тема 3.2. Методика работы с пробами зообентоса	<p>Сбор и обработка данных о степени антропогенной нагрузки на водный биогеоценоз.</p> <p>Практикум.</p> <p>Составление паспорта характеризуемого водоёма.</p> <p>Экологические особенности водоёма. Выявление степени антропогенной нагрузки на водный биогеоценоз путём применения метода зоондикации. Выявление степени антропогенной нагрузки на водный биогеоценоз путём применения метода фитондикации.</p> <p>Практическая работа «Изучение качества воды из различных пресных источников». Определение физико-химических показателей воды</p>	3
Модуль 4. Мониторинг почв (9 ч)		
Тема 4.1. Биондикация загрязнения почвенной среды	<p>Изучение загрязнения почв . Структура животного населения почвы и факторы его разнообразия. Фаунистическая биондикация. Изменение видового состава и количества почвенных и напочвенных беспозвоночных животных как показатель антропогенного воздействия на окружающую среду.</p> <p>Влияние техногенного загрязнения на почвенных беспозвоночных.</p> <p>Практикум.</p> <p>Исследовательская работа «Изучение физико-химических свойств почв школьного двора.</p> <p>Установление зависимости между физико-химическими</p>	7

	<p>свойствами почвы и численностью беспозвоночных».</p> <p>Опыт «Выявление роли дождевых червей в почвообразовательном процессе».</p> <p>Опыт «Выявление зависимости между физико-химическими свойствами почвы и численностью беспозвоночных».</p> <p>Практическая работа «Определение кислотности почвы с помощью приготовленных индикаторов на растительной основе».</p> <p>Практическая работа «Определение кислотности почвы различными способами».</p> <p>Опыт «Всходесть семян кress-салата как показатель загрязнения почвы».</p> <p>Опыт «Энергия прорастания семян одуванчика лекарственного как показатель загрязнения почвенной среды».</p> <p>Опыт «Изучение качества пыльцы растений как показателя загрязнения среды обитания».</p> <p>Экспериментальная работа «Определение содержания свинца в зелёной массе газонных трав»</p>	
Тема 4.2. Дождевые черви как индикаторы загрязнённости почвы	<p>Использование дождевых червей и других беспозвоночных при оценке степени воздействия автотранспорта и других загрязнителей на экосистемы.</p> <p>Экологические группы дождевых червей. Влияние климатических факторов и типа почв на</p>	2

	<p>распространение дождевых червей. Практикум. Исследовательская работа «Изучение численности дождевых червей в различных биоценозах как показателя стабильности почвенной среды»</p>	
--	---	--