


Муниципальное бюджетное общеобразовательное  
учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №8» с.Спасское

Принято  
на заседании МО  
учителей естественно-  
научного цикла и географии  
Протокол №5  
от «29» августа 2023

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора по УВР  
 Пилипенко Т.А.  
От 31 августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО  
Приказом директора школы  
№ 85-а от 31 августа 2023 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Элективного курса  
««Экологическая безопасность. Школьный экологический мониторинг»  
Для 10 – 11 к ласса

Составитель :  
Закружная Александра Сергеевна

Приморский край  
Спасский район  
с.Спасское

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.**

В результате изучения элективного 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 окружающей среды;
- понимать вклад зарубежных и отечественных исследователей в изучение биоиндикации;
- определять этапы картирования загрязнения;
- описывать методы лишеноиндикации и флуктуирующей симметрии; методы оценки стрессового воздействия на растения: морфологические и физиолого-биохимические;
- характеризовать механизмы устойчивости растений к неблагоприятным факторам; газоустойчивость (биологическую, анатомо-морфологическую и физиолого-биохимическую); 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 (наземновоздушной, водной, почвенной) на основе применения адекватных методов исследования;
- проводить оценку состояния среды на основе метода флуктуирующей 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- и зооиндикации;
- устанавливать зависимость между физико-химическими свойствами почвы и численностью беспозвоночных;
- определять уровень кислотности почвы;
- использовать экспресс-методы оценки токсичности почвенной среды с помощью биотестов.

### **Метапредметными результатами изучения являются:**

- Формирование приемов работы с разными источниками информации: научно-популярной литературой, словарями и справочниками; находить биологическую информацию в различных источниках, анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую форму;
- Освоение приемов исследовательской и проектной деятельности: включая умение видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи,

формулирование учебного исследования, составление его плана, фиксирование результатов, использование простых измерительных приборов, формулировка выводов по результатам исследования;

- Овладение ИКТ-компетенциями для получения дополнительной информации при оформлении результатов исследовательской деятельности в виде презентации;
- Овладение способами самоорганизации учебной деятельности, что включает в себя умения: ставить цели, задачи и планировать личную учебную деятельность; оценивать собственный вклад в деятельность группы; проводить самооценку личных учебных достижений;
- Способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе;
- Развитие коммуникативных умений и овладение опытом межличностной коммуникации, корректное ведение диалога и участие в дискуссии, участие в работе группы в соответствии с обозначенной ролью; умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

**Личностными** результатами выпускников, формируемыми при изучении содержания курса, должны стать:

- знание основных принципов и правил отношения к живой природе;
- владение интеллектуальными умениями: доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы.
- сформированность эстетического отношения к живым объектам и любви к природе.
- сформированности познавательных мотивов, направленных на получение нового знания в области биологии в связи с будущей профессиональной деятельностью или бытовыми проблемами.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДЛЯ 10—11 КЛАССОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБОРУДОВАНИЯ ЦЕНТРА «ТОЧКА РОСТА»**

На базе центра «Точка роста» обеспечивается реализация образовательных программ естественно-научной и технологической направленностей, разработанных в соответствии с требованиями законодательства в сфере образования и с учётом рекомендаций Федерального оператора.

Образовательная программа позволяет интегрировать реализуемые здесь подходы,

структуру и содержание при организации обучения в 10 - 11 классах, выстроенном на базе любого из доступных учебно-методических комплексов (УМК).

Использование оборудования центра «Точка роста» при реализации данной ОП позволяет создать условия:

- для расширения содержания школьного биологического образования;
- для повышения познавательной активности обучающихся в естественнонаучной области;
- для развития личности ребенка в процессе обучения, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
- для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.

Применяя цифровые лаборатории на уроках, учащиеся смогут выполнить множество лабораторных работ и экспериментов по программе основной школы.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.**

### **МОДУЛЬ 1. Общие вопросы экологического мониторинга**

#### **Экологический мониторинг. История развития**

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

#### **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.

#### **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.

#### **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.

#### **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 антропогенного воздействия на окружающую среду. Нанесение информации на карту: объём информации и порядок нанесения.

#### **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, жизнестойкости. 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**

### **Лихеноиндикация**

Лишайники как определители загрязнения воздушной среды. Понятие о лишайниках и методе лишеноиндикации. 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 лишеноиндикации 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 лишеноиндикации.

### **Практикум**

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

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

### **Оценка состояния среды на основе метода флуктуирующей асимметрии**

Асимметрия листового аппарата как показатель стрессовых факторов. Требования к видам-биоиндикаторам. 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.

### **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.

### **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, сульфат-ионов.

## **МОДУЛЬ 3. Мониторинг водной среды: биоиндикация загрязнения водной среды**

### **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.

### **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 зооиндикации.

Определение класса качества вод. Выявление степени антропогенной нагрузки на водный биогеоценоз путём применения метода фитоиндикации. 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**

### **Биоиндикация загрязнения почвенной среды**

Изучение загрязнения почв Москвы. Структура животного населения почвы и факторы его разнообразия. Влияние техногенного загрязнения на почвенных беспозвоночных. Фаунистическая биоиндикация. 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 биоиндикации 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 датчика pH цифровой лаборатории «Архимед»; 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 кресс-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.

### **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.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.**  
**элективного курса «Основы биотехнологии»**

№ раздела и тем	Наименование разделов и тем	Учебные часы	Контрольные работы (в соответствии предмета, курса)	Практическая часть (в соответствии предмета, курса)
<b>10 класс</b>				
<b>МОДУЛЬ 1.</b>	<b>Общие вопросы экологического мониторинга</b>	<b>8</b>		
1	Экологический мониторинг. История развития.	1		
2	Виды и подсистемы экологического мониторинга.	1		
3	Методы экологического мониторинга (оборудование Релеон)	1		
4	Биоиндикация и ее виды	1		
5	Картирование загрязненных участков	1		
6	Картирование загрязненных участков	1		
7	Фитоиндикация как составная часть экологического мониторинга (цифровой микроскоп)	1		
8	Фитоиндикация как составная часть экологического мониторинга (цифровой микроскоп)	1		
<b>МОДУЛЬ 2.</b>	<b>Экологический мониторинг загрязнения наземно-воздушной среды: современные методы биоиндикационного анализа загрязнения атмосферного воздуха</b>	<b>26</b>		
9	Лихеноиндикация. Лишайники как определители загрязнения воздушной среды (цифровой микроскоп)	1		
10	Строение лишайников (цифровой микроскоп)	1		
11	Влияние химических веществ на лишайники	1		
12	Методы учета лишайников	1		
13	Практикум. «Определение связей водоросли и гриба в составе лишайника» (цифровой микроскоп)	1		
14	Практикум. «Определение связей водоросли и гриба в составе лишайника» (цифровой микроскоп)	1		
15	Исследовательская работа «Определение степени загрязнения	1		

	воздуха по состоянию лишайников» (цифровой микроскоп)			
16	Исследовательская работа «Определение степени загрязнения воздуха по состоянию лишайников» (цифровой микроскоп)	1		
17	Асимметрия листового аппарата как показатель стрессовых факторов.	1		
18	Требования к видам- биоиндикаторам.	1		
19	Методы оценки стрессового воздействия на растения	1		
20	Исследовательская работа « Изучение флуктуирующей асимметрии у растений как показателя качества среды обитания» (цифровой микроскоп)	1		
21	Исследовательская работа « Изучение флуктуирующей асимметрии у растений как показателя качества среды обитания» (цифровой микроскоп)	1		
22	Исследовательская работа «Расчетная оценка количества выбросов вредных веществ в воздух от автотранспорта»(датчик рН, электропроводности)	1		
23	Исследовательская работа «Расчетная оценка количества выбросов вредных веществ в воздух от автотранспорта»(датчик рН, электропроводности)	1		
24	Исследовательская работа «Оценка состояния древостоя парка»	1		
25	Влияние загрязнителей на химические процессы, происходящие в клетках растений	1		
26	Внешние признаки повреждения растений токсичными веществами(цифровой микроскоп)	1		
27	Адаптация растений к действию газов. Механизмы устойчивости растений к неблагоприятным факторам	1		
28	Группы устойчивости растений. Шкала оценки газоустойчивости растений	1		
29	Характеристика древесных пород и кустарников по классам газоустойчивости и пылефильтрующей способности	1		

30	Исследовательская работа «Изучение состояния растительности и разработка проекта озеленения своего микрорайона»	1		
31	Снежный покров как индикатор процессов закисления природных сред	1		
32	Исследовательская работа «Снежный покров как индикатор загрязнения атмосферного воздуха городской среды» (датчик pH, электропроводности)	1		
33	Исследовательская работа «Снежный покров как индикатор загрязнения атмосферного воздуха городской среды» (датчик pH, электропроводности)	1		
34	Изучение физических и химических параметров снега (датчик pH, электропроводности)	1		
<b>11 класс</b>				
<b>МОДУЛЬ 3.</b>	<b>Мониторинг водной среды: биоиндикация загрязнения водной среды</b>	<b>12</b>		
1	Гидробиологический анализ как биологический метод оценки качества воды	1		
2	Показатели степени загрязнения	1		
3	Расчетные индексы в экологическом мониторинге	1		
4	Преимущества и недостатки биологических методов оценки загрязнения воды(оборудование Релеон)	1		
5	Сапробность организмов. Факторы, влияющие на сапробность водоема	1		
6	Методика работы с пробами зообентоса	1		
7	Сбор и обработка данных о степени антропогенной нагрузки на водный биогеоценоз	1		
8	Практикум. Составление паспорта характеризуемого водоема. Экологические особенности водоема	1		
9	Практикум. Выявление степени антропогенной нагрузки на водный биогеоценоз путем применения метода зооиндикации	1		
10	Практикум. Выявление степени антропогенной нагрузки на водный	1		

	биогеоценоз путем применения метода фитоиндикации			
11	Практическая работа «Изучение качества воды из различных пресных источников» (датчик рН, электропроводности)	1		
12	Практическая работа «Изучение качества воды из различных пресных источников» (датчик рН, электропроводности)	1		
<b>МОДУЛЬ 4.</b>	<b>Мониторинг почв</b>	<b>22</b>		
13	Изучение загрязнения почв	1		
14	Структура животного населения почвы и факторы его разнообразия	1		
15	Фаунистическая биоиндикация	1		
16	Изменение видового состава и количества почвенных и напочвенных беспозвоночных животных как показатель антропогенного воздействия на окружающую среду	1		
17	Влияние техногенного загрязнения на почвенных беспозвоночных	1		
18	Исследовательская работа «Изучение физико-химических свойств почв школьного двора. Установление зависимости между физико-химическими свойствами почвы и численностью беспозвоночных»	1		
19	Исследовательская работа «Изучение физико-химических свойств почв школьного двора. Установление зависимости между физико-химическими свойствами почвы и численностью беспозвоночных»	1		
20	Выявление роли дождевых червей в почвообразовательном процессе	1		
21	Практическая работа «Определение кислотности почвы с помощью приготовления индикаторов на растительной основе»	1		
22	Практическая работа «Определение кислотности почвы с помощью приготовления индикаторов на растительной основе»	1		
23	Практическая работа «Определение кислотности почвы различными способами» (датчик рН, электропроводности)	1		
24	Практическая работа «Определение	1		

	кислотности почвы различными способами» (датчик pH, электропроводности)			
25	Практическая работа «Всхожесть семян кресс-салата как показатель загрязнения почвы» » (датчик pH, электропроводности)	1		
26	Практическая работа «Всхожесть семян кресс-салата как показатель загрязнения почвы» » (датчик pH, электропроводности)	1		
27	Практическая работа «Энергия прорастания семян одуванчика лекарственного как показатель загрязнения почвенной среды» » (датчик pH, электропроводности)	1		
28	Практическая работа «Энергия прорастания семян одуванчика лекарственного как показатель загрязнения почвенной среды» » (датчик pH, электропроводности)	1		
29	Изучение качества пыльцы растений как показатель загрязнения среды обитания	1		
30	Использование дождевых червей и других беспозвоночных при оценке степени воздействия автотранспорта и других загрязнителей на экосистемы	1		
31	Экологические группы дождевых червей	1		
32	Влияние климатических факторов и типа почв на распространение дождевых червей	1		
33	Исследовательская работа «Изучение численности дождевых червей в различных биоценозах как показателя стабильности почвенной среды» (цифровой микроскоп)	1		
34	Исследовательская работа «Изучение численности дождевых червей в различных биоценозах как показателя стабильности почвенной среды» (цифровой микроскоп)	1		