

Приложение № 1.36  
к ООП СОО МБОУ СОШ № 55,  
утвержденной приказом  
от 30.08.2022 № 277

**Рабочая программа учебного курса  
«Экологическая безопасность»  
10-11 классы**

## Планируемые результаты освоения учебного курса

### Личностные результаты отражают:

1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

2) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

3) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

4) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

5) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

6) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

7) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

### Метапредметные результаты отражают:

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и

проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

6) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей.

### **Предметные результаты отражают:**

#### **Выпускник 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.

**Выпускник 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 характеризующих объектов, средобитания;

– 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.

## **Содержание учебного курса**

### **Общие вопросы экологического мониторинга**

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 биоиндикации. Морфологические изменения растений, используемые в биоиндикации. Изменения окраски листьев: хлорозы, некрозы, преждевременное увядание, дефолиация; изменения размеров органов, формы, количества и положения органов, жизненной формы, жизнеспособности. Основные растения – индикаторы загрязнения атмосферного воздуха. Из истории вопроса развития фитоиндикации как метода. Вклад зарубежных и отечественных исследователей.

### **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 площадь). Краткая история развития лихеноиндикации.

### **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.

### **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.

### **Снежный покров как индикатор загрязнения природной среды**

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

### **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, бетамезосапробные, альфамезосапробные 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.

### **Биоиндикация загрязнения почвенной среды**

Изучение загрязнения почв. 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.

## **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.

### **Перечень практических работ:**

Определение степени загрязнения воздуха по состоянию лишайников.

Изучение флуктуирующей асимметрии у растений как показателя качества среды обитания.

Расчётная оценка количества выбросов вредных веществ в воздух от автотранспорта.

Оценка состояния древостоя парка.

Изучение состояния растительности и разработка проекта озеленения своего микрорайона.

Снежный покров как индикатор загрязнения атмосферного воздуха городской среды.

Изучение качества воды из различных пресных источников.

Изучение физико-химических свойств почв школьного двора.

Определение кислотности почвы с помощью приготовленных индикаторов на растительной основе.

Определение кислотности почвы различными способами.

## **Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы**

### **10 класс**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Элементы содержания</b>
1	Экологический мониторинг. История развития.	1	Понятие об экологическом мониторинге (мониторинге окружающей среды). Цели экологического мониторинга. Из истории создания системы мониторинга в России.
2	Виды и подсистемы экологического мониторинга	1	Классификация видов экологического мониторинга: по пространственному принципу – локальный, региональный, национальный,

			<p>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.</p>
3	Методы экологического мониторинга	1	<p>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.</p>
4	Биоиндикация и ее виды	1	<p>Понятие о биоиндикации. Классификация и характеристика видов биоиндикации: специфическая и неспецифическая биоиндикация; прямая и косвенная биоиндикация; регистрирующая биоиндикация и биоиндикация по аккумуляции.</p>
5	Картирование	1	<p>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.</p>

6	Картирование загрязненных участков	1	Содержание основного этапа работы: оценка антропогенного воздействия на окружающую среду. Нанесение информации на карту: объём информации и порядок нанесения.
7	Фитоиндикация как составная часть экологического мониторинга	1	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.
8	Растения-индикаторы	1	Основные растения-индикаторы загрязнения атмосферного воздуха. Из истории вопроса развития фитоиндикации как метода. Вклад зарубежных и отечественных исследователей.
9	Лишениоиндикация	1	Лишайники как определители загрязнения воздушной среды. Понятие о лишайниках и методе лишениоиндикации.
10	Строение лишайников	1	Строение лишайника. Взаимодействие гриба и водоросли. Понятие о талломе (слоевнице). Типы лишайников по внешнему виду талломов: накипные (корковые), листоватые и кустистые. Характеристика типов лишайников.
11	Влияние химических веществ на лишайники	1	Влияние химических веществ на лишайники. Изменения на морфологическом и анатомо-физиологическом уровнях. Достоинства и недостатки лишениоиндикации как метода изучения загрязнения окружающей среды.

12	Методы учета лишайников	1	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 лишайноиндикации.
13	Полугодовая контрольная работа	1	
14	Практическая работа № 1 «Определение связей водоросли и гриба в составе лишайника»	1	Определение связей водоросли и гриба в составе лишайника: определение прочности связей водоросли и гриба в составе лишайника, возможности их раздельного существования.
15-16	Практическая работа № 2 «Определение степени загрязнения воздуха по состоянию лишайников»	2	Определение степени загрязнения воздуха по состоянию лишайников: определение степени покрытия и степени встречаемости типов лишайников; определение размеров розеток и жизнеспособности лишайников.
17	Асимметрия листового аппарата	1	Асимметрия листового аппарата как показатель стрессовых факторов.
18	Требования к видам-биоиндикаторам	1	Требования к видам-биоиндикаторам.
19	Методы оценки стрессового воздействия на растения	1	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.
20-21	Практическая работа № 3 «Изучение флуктуирующей асимметрии у растений как показателя качества среды обитания»	2	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.
22-23	Практическая работа № 4 «Расчётная оценка количества выбросов вредных веществ в воздух от автотранспорта»	2	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.
24	Практическая работа № 5 «Оценка состояния древостоя парка»	1	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.
25	Влияние загрязнителей на химические процессы, происходящие в клетках растений	1	Влияние загрязнителей на химические процессы, происходящие в клетках растений.
26	Внешние признаки повреждения растений токсичными веществами	1	Внешние признаки повреждения растений токсичными веществами. Понятие о газоустойчивости и газочувствительности растений.
27	Адаптация растений к действию газов	1	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.
28	Группы устойчивости растений	1	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.
29	Характеристика древесных пород и кустарников	1	Характеристика древесных пород и кустарников по классам газоустойчивости.
30	Практическая работа № 6 «Изучение состояния растительности и разработка проекта озеленения своего микрорайона»	1	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.
31	Снежный покров	1	Снежный покров как индикатор процессов закисления природных сред. Этапы загрязнения снежного покрова.
32	Практическая работа № 7 «Снежный покров как индикатор загрязнения атмосферного воздуха городской среды»	1	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.
33	Итоговый контроль	1	
34	Изучение физических и химических параметров снега	1	Методика определения химических свойств талого снега: определение кислотности, содержания органических веществ, способы

		определения наличия ионов железа, свинца, меди, хлора, сульфат-ионов.
<b>Итого:</b>		<b>34</b>

### 11 класс

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Элементы содержания
1	Гидробиологический анализ	1	Гидробиологический анализ как биологический метод оценки качества воды. Понятие о гидробиологическом анализе.
2	Показатели степени загрязнения	1	Показатели степени загрязнения: видовое разнообразие, плотность видов, плотность организмов, плотность биомассы и показательное значение видов.
3	Расчетные индексы в экологическом мониторинге	1	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).
4	Биологические методы оценки загрязнения воды	1	Краткая характеристика биологических методов оценки загрязнения вод: преимущества и недостатки.
5	Сапробность организмов	1	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.
6	Методика работы с пробами зообентоса	1	Методика работы с пробами зообентоса.
7	Сбор и обработка данных о	1	Сбор проб, фиксация,

	степени антропогенной нагрузки на водный биогеоценоз		этикетирование, объём пробы, обработка проб.
8	Практическая работа № 1 «Составление паспорта характеризующего водоема»	1	Составление паспорта характеризующего водоема. Описание основных экологических особенностей водоема: цвет, прозрачность, температура, запах.
9	Практическая работа № 2 «Выявление степени антропогенной нагрузки на водный биогеоценоз путем применения метода зооиндикации»	1	Выявление степени антропогенной нагрузки на водный биогеоценоз путём применения метода зооиндикации. Определение класса качества вод.
10	Практическая работа № 3 «Выявление степени антропогенной нагрузки на водный биогеоценоз путем применения метода фитоиндикации»	1	Выявление степени антропогенной нагрузки на водный биогеоценоз путём применения метода фитоиндикации. Экспресс-оценка качества воды по семейству рясковых.
11	Практическая работа № 4 «Изучение качества воды из различных пресных источников»	1	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.
12	Полугодовая контрольная работа	1	
13	Изучение загрязнения почв	1	Изучение загрязнения почв.
14	Структура животного населения почвы и факторы его разнообразия	1	Структура животного населения почвы и факторы его разнообразия. Влияние техногенного загрязнения на почвенных беспозвоночных.
15	Фаунистическая биоиндикация	1	Фаунистическая биоиндикация.
16	Изменение видового состава и количества беспозвоночных животных	1	Изменение видового состава и количества почвенных и напочвенных беспозвоночных животных как показатель антропогенного воздействия на окружающую среду. Выбор организмов для диагностики состояния почвенной среды.
17	Влияние техногенного загрязнения на почвенных беспозвоночных	1	Экологические группы почвенных организмов, характеристика групп. История развития и изучения биоиндикации почвы в отечественной науке.
18-19	Практическая работа № 5 «Изучение физико-химических свойств почв школьного двора»	2	Изучение физико-химических свойств почв школьного двора. Установление зависимости между

			физико-химическими свойствами почвы и численностью беспозвоночных.
20	Выявление роли дождевых червей в почвообразовательном процессе	1	Выявление роли дождевых червей в почвообразовательном процессе. Выявление зависимости между физико-химическими свойствами почвы и численностью беспозвоночных.
21-22	Практическая работа № 6 «Определение кислотности почвы с помощью приготовление индикаторов на растительной основе»	2	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.
23-24	Практическая работа № 7 «Определение кислотности почвы различными способами»	2	Определение кислотности почвы различными способами. Определение кислотности почвы с помощью универсального индикатора; с помощью датчика рН цифровой лаборатории «Архимед»; с помощью мелового раствора.
25-26	Практическая работа № 8 «Всхожесть семян кресс-салата как показатель загрязнения почвы»	2	Определение содержания свинца в зелёной массе газонных трав. Всхожесть семян кресс-салата как показатель загрязнения почвы. Влияние качества среды обитания на морфологические и анатомические изменения растений.
27	Практическая работа № 9 «Энергия прорастания семян одуванчика лекарственного как показатель загрязнения почвенной среды»	1	Экспресс-методы оценки токсичности почвенной среды с помощью биотестов. 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.
28	Изучение качества пыльцы растений	1	Изучение качества пыльцы растений как показателя загрязнения среды обитания. Установление зависимости качества пыльцевых зёрен от уровня

			физического и химического загрязнения среды.
29	Влияние беспозвоночных на экосистемы	1	Использование жизненных форм дождевых и других беспозвоночных при оценке степени воздействия автотранспорта и других загрязнителей на экосистемы червей.
30	Экологические группы дождевых червей	1	Экологические группы дождевых червей. Влияние климатических факторов и типа почв на распространение дождевых червей.
31	Итоговый контроль	1	
32	Практическая работа № 10 «Изучение численности дождевых червей»	1	Изучение численности дождевых червей в различных биоценозах как показателя стабильности почвенной среды.
33	Факторы, влияющие на распространение дождевых червей	1	Влияние климатических факторов и типа почв на распространение дождевых червей.
<b>Итого:</b>		<b>33</b>	