

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 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 площадь). Краткая история развития лишеноиндикации.

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, 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.

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

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Элементы содержания
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.
Итого:		34

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.
Итого:		33	