

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №238
с углубленным изучением английского языка
Адмиралтейского района Санкт-Петербурга

АП: Казначейство России

4F03BD03550BDEDE0031DB10CE483B35

ПЕТЕРБУРГ

НАЗНАЧЕНИЕ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА АДМИРАЛТЕЙСКОГО РАЙОНА САНКТ-
СЫЕТНЯ ОРТЕОРЪАЗОВАТЕЛНУЯ ШКОЛА № 538 С АНГЛИЙСКИМ
ЛОСАДЪСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОРТЕОРЪАЗОВАТЕЛНУЕ АНБЕЖДЕННЕ
ВРЕМЕННОЕ ИСПОЛНЕНИЕ ОБЯЗАННОСТЕЙ ДИРЕКТОРА

Директор школы Базарова Юлия Вячеславовна

Документ подписан электронной подписью



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Направление образовательного курса внеурочной деятельности:

экологическое воспитание

Образовательный курс внеурочной деятельности:

«Экологическая безопасность. Школьный экологический мониторинг»

Основное образование

11 класс

(16-17 лет)

Разработчик курса:

Базарова Юлия Вячеславовна

Санкт-Петербург

2023-2024

Паспорт рабочей программы

№	Содержание	
1.	Тип программы	Программа общеобразовательных учреждений
2.	Статус программы	Программа образовательного курса внеурочной деятельности
3.	название, автор и год издания программы линейного или тематического курса внеурочной деятельности; авторской программы, методической разработки, учебной литературы, на основе которых разработана Рабочая программа	Авторская программа (Хомутова И.В., 2019)
4.	Назначение программы	Развивать кругозор учащихся, способствовать формированию интересов учащихся, способности к саморазвитию и самовыражению
5.	Категория обучающихся	11 класс (16-17 лет)
6.	Сроки освоения программы	с 1.09.2023 по 20.05.2024
7.	Объём учебного времени	34 часа
8.	Форма обучения	Очная
9.	Режим занятий	1 час в неделю

Пояснительная записка

Программа курса направлена на удовлетворение индивидуальных запросов учащихся 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 школьников 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 школьников;
- 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 учащихся в соответствии с данной программой обучения связана с организацией поисково-исследовательской деятельности учащихся по вопросам мониторинга социоприродных объектов городской среды.

Общая характеристика курса. В содержании элективного курса делается акцент на усилении 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 учащегося природной среде, а также их оценка, прогноз, обсуждение и выработка мер, направленных на осуществление экологических решений. Вовлечение учащихся в мониторинговую деятельность будет способствовать приобретению ими как научных знаний экологического и природоохранного характера, так и практических умений и навыков. Материал, накопленный и проанализированный в течение нескольких лет, создаст основу становления у учащихся мировоззренческих ориентаций коэволюционного характера.

Основные идеи курса:

- единство материального мира;
- внутри- и межпредметная интеграция;

— взаимосвязь науки и практики;

— взаимосвязь человека и окружающей среды.

Формы контроля: 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: знакомство с теоретическим материалом, проведение экспериментов, как кратковременных, так и длительных, наблюдений, лабораторно-практических, исследовательских и проектных работ по изучению экологической динамики городских экосистем и их составных частей. Теоретические и практические занятия предлагается проводить как в условиях кабинета, так и в форме полевого практикума.

Содержание учебного курса

МОДУЛЬ 1. Общие вопросы экологического мониторинга (7 ч)

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 антропогенного 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 биондикации. 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.

МОДУЛЬ 2. Экологический мониторинг загрязнения наземно-воздушной среды: современные методы биондикационного анализа загрязнения атмосферного воздуха (13 ч)

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 площадь). 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 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.

Тема 2.2. 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.

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, сульфат-ионов.

МОДУЛЬ 3. Мониторинг водной среды: биоиндикация загрязнения водной среды

(5 ч)

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 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 (10 ч)

Тема 4.1. Биоиндикация загрязнения почвенной среды

Изучение загрязнения почв Санкт-Петербурга. 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 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.

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.

Календарно-тематический план

Урок открытия новых знаний -УОНЗ

Урок рефлексии-УР

Урок систематизации знаний- УСЗ

Урок развивающего контроля-УРК

№	Дата/учебная неделя	Наименование раздела и тем	Количество часов	Тип занятия	УУД
МОДУЛЬ 1. Общие вопросы экологического мониторинга (7 ч)					
1	1	Экологический мониторинг. История развития.	1	УОНЗ	1. Владеть приемами работы с информацией. 2. Участвовать в групповой работе 3. Формулировать проблему. 4. Планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками. 5. Аргументировать свою точку зрения. 6. Составлять план ответа. 7. Отвечать на поставленные вопросы

2	2	Виды и подсистемы экологического мониторинга.	1	УОНЗ	1.Участвовать в совместной деятельности (работа в малых группах); 2.Оценивать свою работу и деятельность одноклассников. 3.Работать в соответствии с поставленной задачей, планом; 4.Осуществлять поиск и отбор информации в дополнительных источниках
3	3	Методы экологического мониторинга.	1	УОНЗ	1.Владеть приемами работы с информацией. 2.Участвовать в групповой работе 3.Формулировать проблему. 4.Планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками.5.Аргументировать свою точку зрения.6.Составлять план ответа.7.Отвечать на поставленные вопросы
4	4	Биоиндикация и её виды.		УОНЗ	1.Участвовать в совместной деятельности (работа в малых группах); 2.Оценивать свою работу и деятельность одноклассников. 3.Работать в соответствии с поставленной задачей, планом; 4.Осуществлять поиск и отбор информации в дополнительных источниках
5	5	Картирование загрязнённых участков.	1	УСЗ	1.Владеть приемами работы с информацией. 2.Участвовать в групповой работе 3.Формулировать проблему. 4.Планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками.5.Аргументировать свою точку зрения.6.Составлять план ответа.7.Отвечать на поставленные вопросы

6	6	Фитоиндикация как составная часть экологического мониторинга.		УОНЗ	1.Участвовать в совместной деятельности (работа в малых группах); 2.Оценивать свою работу и деятельность одноклассников. 3.Работать в соответствии с поставленной задачей, планом; 4.Осуществлять поиск и отбор информации в дополнительных источниках
7	7	Фитоиндикация как составная часть экологического мониторинга.	1	УСЗ	1.Владеть приемами работы с информацией. 2.Участвовать в групповой работе 3.Формулировать проблему. 4.Планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками.5.Аргументировать свою точку зрения.6.Составлять план ответа.7.Отвечать на поставленные вопросы

МОДУЛЬ 2. Экологический мониторинг загрязнения наземно-воздушной среды: современные методы биоиндикационного анализа загрязнения атмосферного воздуха (13 ч)

8	8	Лишайники как определители загрязнения воздушной среды.	1	УОНЗ	1.Участвовать в совместной деятельности (работа в малых группах); 2.Оценивать свою работу и деятельность одноклассников. 3.Работать в соответствии с поставленной задачей, планом; 4.Осуществлять поиск и отбор информации в дополнительных источниках
9	9	Строение лишайников. Влияние химических веществ на лишайники.	1	УОНЗ	1.Владеть приемами работы с информацией. 2.Участвовать в групповой работе 3.Формулировать проблему. 4.Планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками.5.Аргументировать свою точку зрения.6.Составлять план ответа.7.Отвечать на поставленные вопросы

10	10	Опыт «Определение связей водоросли и гриба в составе лишайника».	1	УР	1.Участвовать в совместной деятельности (работа в малых группах); 2.Оценивать свою работу и деятельность одноклассников. 3.Работать в соответствии с поставленной задачей, планом; 4.Осуществлять поиск и отбор информации в дополнительных источниках
11	11	Исследовательская работа «Определение степени загрязнения воздуха по состоянию лишайников»	1	УОНЗ	1.Владеть приемами работы с информацией. 2.Участвовать в групповой работе 3.Формулировать проблему. 4.Планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками.5.Аргументировать свою точку зрения.6.Составлять план ответа.7.Отвечать на поставленные вопросы
12	12	Асимметрия листового аппарата как показатель стрессовых факторов.	1	УОНЗ	1.Участвовать в совместной деятельности (работа в малых группах); 2.Оценивать свою работу и деятельность одноклассников. 3.Работать в соответствии с поставленной задачей, планом; 4.Осуществлять поиск и отбор информации в дополнительных источниках
13	13	Исследовательская работа «Изучение флуктуирующей асимметрии у растений как показателя качества среды обитания».	1	УОНЗ	1.Владеть приемами работы с информацией. 2.Участвовать в групповой работе 3.Формулировать проблему. 4.Планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками.5.Аргументировать свою точку зрения.6.Составлять план ответа.7.Отвечать на поставленные вопросы

14	14	Исследовательская работа «Расчётная оценка количества выбросов вредных веществ в воздух от автотранспорта».	1	УОНЗ	1.Участвовать в совместной деятельности (работа в малых группах); 2.Оценивать свою работу и деятельность одноклассников. 3.Работать в соответствии с поставленной задачей, планом; 4.Осуществлять поиск и отбор информации в дополнительных источниках
15	15	Исследовательская работа «Оценка состояния древостоя парка».	1	УСЗ	1.Владеть приемами работы с информацией. 2.Участвовать в групповой работе 3.Формулировать проблему. 4.Планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками.5.Аргументировать свою точку зрения.6.Составлять план ответа.7.Отвечать на поставленные вопросы
16	16	Влияние загрязнителей на химические процессы, происходящие в клетках растений.	1	УОНЗ	1.Участвовать в совместной деятельности (работа в малых группах); 2.Оценивать свою работу и деятельность одноклассников. 3.Работать в соответствии с поставленной задачей, планом; 4.Осуществлять поиск и отбор информации в дополнительных источниках
17	17	Характеристика древесных пород и кустарников по классам газоустойчивости и пылефильтрующей способности.	1	УОНЗ	1.Владеть приемами работы с информацией. 2.Участвовать в групповой работе 3.Формулировать проблему. 4.Планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками.5.Аргументировать свою точку зрения.6.Составлять план ответа.7.Отвечать на поставленные вопросы

18	18	Проектно-исследовательская работа «Изучение состояния растительности и разработка проекта озеленения своего микрорайона»	1	УСЗ	1.Участвовать в совместной деятельности (работа в малых группах); 2.Оценивать свою работу и деятельность одноклассников. 3.Работать в соответствии с поставленной задачей, планом; 4.Осуществлять поиск и отбор информации в дополнительных источниках
19	19	Снежный покров как индикатор процессов закисления природных сред.	1	УОНЗ	1.Владеть приемами работы с информацией. 2.Участвовать в групповой работе 3.Формулировать проблему. 4.Планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками.5.Аргументировать свою точку зрения.6.Составлять план ответа.7.Отвечать на поставленные вопросы
20	20	Исследовательская работа «Снежный покров как индикатор загрязнения атмосферного воздуха городской среды».	1	УСЗ	1.Участвовать в совместной деятельности (работа в малых группах); 2.Оценивать свою работу и деятельность одноклассников. 3.Работать в соответствии с поставленной задачей, планом; 4.Осуществлять поиск и отбор информации в дополнительных источниках
МОДУЛЬ 3. Мониторинг водной среды: биоиндикация загрязнения водной среды (5 ч)					
21	21	Гидробиологический анализ как биологический метод оценки качества воды.	1	УОНЗ	1.Владеть приемами работы с информацией. 2.Участвовать в групповой работе 3.Формулировать проблему. 4.Планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками.5.Аргументировать свою точку зрения.6.Составлять план ответа.7.Отвечать на поставленные вопросы

22	22	Показатели степени загрязнения. Расчётные индексы в экологическом мониторинге.	1	УР	1.Участвовать в совместной деятельности (работа в малых группах); 2.Оценивать свою работу и деятельность одноклассников. 3.Работать в соответствии с поставленной задачей, планом; 4.Осуществлять поиск и отбор информации в дополнительных источниках
23	23	Преимущества и недостатки биологических методов оценки загрязнения воды. Сапробность организмов.	1	УОНЗ	1.Владеть приемами работы с информацией. 2.Участвовать в групповой работе 3.Формулировать проблему. 4.Планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками.5.Аргументировать свою точку зрения.6.Составлять план ответа.7.Отвечать на поставленные вопросы
24	24	Факторы, влияющие на сапробность водоёма.	1	УОНЗ	1.Участвовать в совместной деятельности (работа в малых группах); 2.Оценивать свою работу и деятельность одноклассников. 3.Работать в соответствии с поставленной задачей, планом; 4.Осуществлять поиск и отбор информации в дополнительных источниках
25	25	Методика работы с пробами зообентоса	1	УОНЗ	1.Участвовать в совместной деятельности (работа в малых группах); 2.Оценивать свою работу и деятельность одноклассников. 3.Работать в соответствии с поставленной задачей, планом; 4.Осуществлять поиск и отбор информации в дополнительных источниках
МОДУЛЬ 4. Мониторинг почв (10 ч)					

26	26	Изучение загрязнения почв Санкт-Петербурга. Структура животного населения почвы и факторы его разнообразия.	1	УОНЗ	1. Владеть приемами работы с информацией. 2. Участвовать в групповой работе 3. Формулировать проблему. 4. Планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками. 5. Аргументировать свою точку зрения. 6. Составлять план ответа. 7. Отвечать на поставленные вопросы
27	27	Фаунистическая биоиндикация	1	УОНЗ	1. Участвовать в совместной деятельности (работа в малых группах); 2. Оценивать свою работу и деятельность одноклассников. 3. Работать в соответствии с поставленной задачей, планом; 4. Осуществлять поиск и отбор информации в дополнительных источниках
28	28	Исследовательская работа «Изучение физико-химических свойств почв школьного двора.	1	УСЗ	1. Владеть приемами работы с информацией. 2. Участвовать в групповой работе 3. Формулировать проблему. 4. Планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками. 5. Аргументировать свою точку зрения. 6. Составлять план ответа. 7. Отвечать на поставленные вопросы
29	29	Практическая работа «Определение кислотности почвы с помощью приготовленных индикаторов на растительной основе».	1	УСЗ	1. Участвовать в совместной деятельности (работа в малых группах); 2. Оценивать свою работу и деятельность одноклассников. 3. Работать в соответствии с поставленной задачей, планом; 4. Осуществлять поиск и отбор информации в дополнительных источниках

30	30	Практическая работа «Определение кислотности почвы различными способами».	1	УСЗ	1. Владеть приемами работы с информацией. 2. Участвовать в групповой работе 3. Формулировать проблему. 4. Планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками. 5. Аргументировать свою точку зрения. 6. Составлять план ответа. 7. Отвечать на поставленные вопросы
31	31	Практическая работа «Всхожесть семян кресс-салата как показатель загрязнения почвы».	1	УСЗ	1. Участвовать в совместной деятельности (работа в малых группах); 2. Оценивать свою работу и деятельность одноклассников. 3. Работать в соответствии с поставленной задачей, планом; 4. Осуществлять поиск и отбор информации в дополнительных источниках
32	32	Экспериментальная работа «Определение содержания свинца в зелёной массе газонных трав».	1	УСЗ	1. Владеть приемами работы с информацией. 2. Участвовать в групповой работе 3. Формулировать проблему. 4. Планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками. 5. Аргументировать свою точку зрения. 6. Составлять план ответа. 7. Отвечать на поставленные вопросы
33	33	Использование дождевых червей и других беспозвоночных при оценке степени воздействия автотранспорта и других загрязнителей на экосистемы.	1	УРК	1. Участвовать в совместной деятельности (работа в малых группах); 2. Оценивать свою работу и деятельность одноклассников. 3. Работать в соответствии с поставленной задачей, планом; 4. Осуществлять поиск и отбор информации в дополнительных источниках

34	34	Исследовательская работа «Изучение численности дождевых червей в различных биоценозах как показателя стабильности почвенной среды».	1	УСЗ	1. Владеть приемами работы с информацией. 2. Участвовать в групповой работе. 3. Формулировать проблему. 4. Планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками. 5. Аргументировать свою точку зрения. 6. Составлять план ответа. 7. Отвечать на поставленные вопросы.
----	----	---	---	-----	--

Перечень учебно-методических средств обучения, ЭОР

Класс	Название учебной программы	Вид учебной программы	Используемые учебники и учебные пособия для учащихся (наименование, автор, год издания)	Используемые пособия для учителя (наименование, автор, год издания)	ЭОР
11 класс	Программа предметного элективного курса для учащихся 11 классов «Экологическая безопасность. Школьный экологический мониторинг» Автор-составитель: Хомутова И.В., 2019	Авторская	Экологическая безопасность. Школьный экологический мониторинг. Практикум. Среднее общее образование. 10-11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций/И. В. Хомутова. -М.: Просвещение, 2019. -192с.:ил.	Экологическая безопасность. Школьный экологический мониторинг. Практикум. Среднее общее образование. 10-11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций/И. В. Хомутова. -М.: Просвещение, 2019. -192с.:ил.	1. Собственные презентации 2. Ресурсы единой цифровой образовательной коллекции