

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Житнянская средняя общеобразовательная школа»**

Выписка
из основной образовательной программы среднего общего образования

РАССМОТРЕНО
методический совет
протокол от 29.08.2023 г. № 1

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по УВР
Охрименко Е.А.
30.08.2023 г.

**Рабочая программа
учебного курса внеурочной деятельности
«За страницами учебника биологии»
для среднего общего образования
Срок освоения: 1 год (10 класс)
с использованием оборудования центра образования
естественно-научной и технологической направленностей
«Точка Роста»**

Составитель: Черепова О.В.
учитель биологии

Выписка верна 30.08.2023 г.
Директор О.Н.Будина

Документ подписан
электронной подписью
Сертификат:
DV3VECEBCC5141A94F1796D4BD70813BC834F
VA2
Владелец: Будина О.Н.
Действителен: с 24.08.2023 по 24.08.2024

2023 г

Пояснительная записка

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «За страницами учебника биологии» для 10-11 класса разработана на основе требований к результатам освоения образовательной программы основного общего образования МБОУ «Житнянская СОШ» с учётом программ, включённых в её структуру, и соответствует учебному плану, календарному учебному графику и расписанию учебных занятий учреждения на 2023-2024 учебный год.

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «За страницами учебника биологии» для 10-11 класса разработана на основе:

1. Федерального Закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в редакции от 14.07.2022 N 296-ФЗ);

2. Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (в редакции от 29 декабря 2014 года № 1644, от 31 декабря 2015 года № 1577, приказа Минпросвещения России от 11.12.2020 № 712) (далее ФГОС ООО);

3. СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденными постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 № 28, зарегистрировано в Минюсте России 18 декабря 2020, регистрационный номер 61573).

4. Постановлением Правительства Брянской области от 22 апреля 2019 года № 171-п «Об утверждении Порядка организации индивидуального отбора при приеме либо переводе в государственные образовательные организации Брянской области и муниципальные образовательные организации для получения основного общего и среднего общего образования с углубленным изучением отдельных учебных предметов или для профильного обучения».

5. Методические рекомендации по реализации образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей по биологии с использованием оборудования центра «Точка роста». Методическое пособие. – Москва, 2021 г

6. Основной образовательной программы МБОУ «Житнянская СОШ».

Программа обеспечена учебно-методическими пособиями, экранно-звуковыми, электронными (цифровыми) образовательными и интернет – ресурсами в соответствии с перечнем учебников и учебных пособий на 2023-2024 учебный год для реализации основной образовательной программы **среднего** общего образования МБОУ «Житнянская СОШ».

В учебном плане учреждения на изучение курса внеурочной деятельности «За страницами учебника биологии» для 10-11 класса выделяется **17 часов** (0,5 часа в неделю, 17 учебных недель).

Цели курса:

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

Задачи курса:

- развитие интереса к экологии как научной дисциплине;
- привитие интереса к научным исследованиям на основе освоения методов и методик по изучению экосистем, организации мониторинговой деятельности с использованием оборудования Центра «Точка роста»;
- 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 окружающей среды.

Результаты освоения курса внеурочной деятельности «За страницами учебника биологии»

в 10-11 классах (17ч.)

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 характеризующих объектов, сред обитания;

— прогнозировать и моделировать развитие ситуаций;

— работать с записями, отчётами дневников исследований как источниками информации;

— проводить картирование загрязнённых участков;

— осуществлять мониторинг загрязнения различных сред обитания (наземно-воздушной, водной, почвенной) на основе применения адекватных методов исследования;

— проводить оценку состояния среды на основе метода 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.

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

Содержание курса внеурочной деятельности «За страницами учебника биологии»

в 10-11 классах(17ч.)

Раздел 1. Общие вопросы экологического мониторинга 6ч.

Понятие об экологическом мониторинге. Виды и подсистемы экологического мониторинга. Методы экологического мониторинга. Биоиндикация и её виды. Картирование загрязнённых участков.

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

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.

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.

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.

Раздел 2. Экологический мониторинг загрязнения наземно-воздушной среды: современные методы биоиндикационного анализа загрязнения атмосферного воздуха (4 ч.)

Лишениоиндикация

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

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.

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-морфо-логическая 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.

. 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.

Раздел3. Мониторинг водной среды: биоиндикация загрязнения водной среды (3 ч.)

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 вод. **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. 4ч.

Изучение загрязнения почв Курского района. 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 рН цифровой лаборатории; с помощью мелевого 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.

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

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

курса внеурочной деятельности ««За страницами учебника биологии»

в 10-11 классах(17ч.)

Составлено на основе: Методические рекомендации по реализации образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей по биологии с использованием оборудования центра «Точка роста». Методическое пособие. – Москва, 2021 г

17 часов в год

0,5ч. в неделю

Тематическое планирование курса внеурочной деятельности «За страницами учебника биологии»

№п/п урока	Название раздела, тема урока	Количество часов
	Раздел 1. Общие вопросы экологического мониторинга 6ч.	
1	Понятие об экологическом мониторинге.	1
2	Виды и подсистемы экологического мониторинга	1
3	Методы экологического мониторинга	1
4	Биоиндикация и её виды	1
5	Картирование загрязнённых участков	1
6	Фитоиндикация как составная часть экологического мониторинга	1
	Раздел.2. Экологический мониторинг загрязнения наземно-воздушной среды: современные методы биоиндикационного анализа загрязнения атмосферного воздуха 4ч.	
7	. Лихеноиндикация	1
8	Газочувствительность и газоустойчивость растений	1
9	Снежный покров как индикатор загрязнения природной среды	1
10	Оценка состояния среды на основе метода флуктуирующей асимметрии	1
	Раздел 3. Мониторинг водной среды: биоиндикация загрязнения водной среды 3ч	
11	. Методы гидробиологического анализа	1
12-13	Методика работы с пробами зообентоса	2
	МОДУЛЬ 4. Мониторинг почв 4ч.	
14-15	Тема 4.1. Биоиндикация загрязнения почвенной среды	2
16-17	Тема 4.2. Дождевые черви как индикаторы загрязнённости почвы. Обобщающее повторение курса.	2



Учебно-методическое обеспечение курса

Учебно-методическое обеспечение курса включает в себя учебное пособие для учащихся и программу курса. Учебное пособие для учащихся обеспечивает содержательную часть курса. Содержание пособия разбито на параграфы, включает дидактический материал (вопросы, упражнения, задачи, домашний эксперимент), практические работы.

ЦИФРОВАЯ ЛАБОРАТОРИЯ УЧЕНИЧЕСКАЯ

- Цифровые датчики электропроводности, pH, положения, температуры, абсолютного давления;
- Цифровой осциллографический датчик;
- Весы электронные учебные 200 г;
- Микроскоп: цифровой или оптический с увеличением от 80 X;
- Набор для изготовления микропрепаратов;
- Микропрепараты (набор);
- Соединительные провода, программное обеспечение, методические указания;

КОМПЛЕКТ ПОСУДЫ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ УЧЕНИЧЕСКИХ ОПЫТОВ

- Штатив лабораторный химический;
- Набор чашек Петри;
- Набор инструментов препаровальных;
- Ложка для сжигания веществ;

- Ступка фарфоровая с пестиком;
- Набор банок, склянок, флаконов для хранения твердых реактивов;
- Набор приборок (ПХ-14, ПХ-16);
- Прибор для получения газов;
- Спиртовка и горючее для неё;
- Фильтровальная бумага (50 шт.);
- Колба коническая;
- Палочка стеклянная (с резиновым наконечником);
- Чашечка для выпаривания (выпарительная чашечка);
- Мерный цилиндр (пластиковый);
- Воронка стеклянная (малая);
- Стакан стеклянный (100 мл);

Календарно-тематическое планирование

10класс

№ п/п	Дата		Тема урока(занятия)	Форма организации урока (занятия)	Виды учебной деятельности
	План	Факт			
Модуль 1. Общие вопросы экологического мониторинга					
1			Понятие об	Урок - лекция	Понятие об экологическом

			экологическом мониторинге		мониторинге (мониторинге окружающей среды). Цели экологического мониторинга. истории мониторинга в России
2			Виды и подсистемы экологического мониторинга	Урок - лекция	Классификация видов экологического мониторинга. Подсистемы экологического мониторинга. Уровни мониторинга. Объекты наблюдения и показатели
3			Методы экологического мониторинга	Урок - семинар	Методы исследования. Биологический мониторинг как метод исследования: этапы и содержание. Преимущества живых индикаторов. Мониторинг состояния природных ресурсов России
4			Биоиндикация и её виды	Урок - лекция	Понятие о биоиндикации. Классификация и характеристика видов биоиндикации
5			Картирование загрязнённых участков	Урок - лекция	Проведение картирования загрязнённых участков: этапы работы и их содержание. Физико-географические и экономико-географические характеристики территории обследования
6			Картирование загрязнённых участков	Урок - практикум	
7			Фитоиндикация как составная часть экологического мониторинга	Урок - лекция	Фитоиндикация как один из методов оценки качества окружающей среды. Понятие фитоиндикации и фитоиндикаторах. Организмы-реграторы и организмы-накопители. Морфологические изменения растений, используемые в биоиндикации
8			Фитоиндикация как составная часть экологического мониторинга	Урок - практикум	Основные растения—индикаторы загрязнения атмосферного воздуха. Вклад российских и зарубежных учёных в развитие фитоиндикации
Модуль 2. Экологический мониторинг загрязнения наземно-воздушной среды: современные методы мониторинга загрязнения атмосферного воздуха					
9			Лихеноиндикация	Урок - лекция	Работа с различными источниками информации, просматривание презентаций и видеотрейлеров,
10			Строение лишайников	Урок - практикум	
11			Влияние химических веществ	Урок - лекция	

			на лишайники		обсуждение после
12			Методы учета лишайников	Урок - практикум	просмотра, написан эссе.
13			Определение связей водорослей и гриба в составе лишайника	Урок - лекция	Лишайники как определители загрязнения воздушной среды
14			Определение связей водорослей и гриба в составе лишайника	Урок - практикум	Строение лишайника. Влияние химических веществ на лишайники
15			Влияние загрязнителей на химические процессы, происходящие в клетках растений.	Урок - лекция	Методы учёта лишайников. Практикум. Опыт «Определение связей водоросли и гриба в составе лишайника». Исследовательская работа «Определение степени загрязнения воздуха по состоянию лишайников»
16			Влияние загрязнителей на химические процессы, происходящие в клетках растений.	Урок - лекция	Работа с различными источниками информации, просмотр презентации и
17			Влияние загрязнителей на химические процессы, происходящие в клетках растений.	Урок - практикум	видеофрагментов, обсуждение после просмотра, написан эссе.
18			Внешние признаки повреждения растений токсичными веществами.	Урок - лекция	Влияние загрязнителей на химические процессы, происходящие в клетках растений. Внешние признаки повреждения растений токсичными веществами. Адаптация растений к действию газов.
19			Адаптация растений к действию газов.	Урок - практикум	
20			Механизмы устойчивости растений к неблагоприятным факторам	Урок - лекция	Механизмы устойчивости растений к неблагоприятным факторам. Группы устойчивости растений
21			Группы устойчивости растений. Шкала оценки газоустойчивости растений.	Урок - практикум	
22			Изучение состояния растительности и разработка проекта озеленения своего микрорайона	Урок - лекция	
23			Снежный покров как индикатор загрязнения природной среды	Урок - практикум	Снежный покров как индикатор процесса закисления природной среды. Практикум.
24			Снежный покров как индикатор загрязнения атмосферного воздуха окружающей среды	Урок - практикум	Исследовательская работа «Снежный покров как индикатор загрязнения атмосферного воздуха»

					городской среды». Изучение физических и химических параметров снега
25			Изучение физических и химических параметров снега	Урок - практикум	Асимметрия листового аппарата как показатель стрессовых факторов
26			Изучение физических и химических параметров снега	Урок - практикум	Требования к видам-биоиндикаторам. Методы оценки стрессового воздействия на растения.
27			Определения степени загрязнения воздуха по состоянию лишайников	Урок - лекция	Исследовательская работа «Изучение флуктуирующей асимметрии у растений как показателя качества среды обитания».
28			Определения степени загрязнения воздуха по состоянию лишайников	Урок - практикум	
29			Асимметрия листового аппарата как показатель стрессовых факторов.	Урок - лекция	
30			Асимметрия листового аппарата как показатель стрессовых факторов.	Урок - практикум	Практическая работа Коллективно-творческое дело, работа в группе творческий отчёт
31			Требования к видам-биоиндикаторам.	Урок - лекция	Практическая работа Коллективно-творческое дело, работа в группе творческий отчёт
32			Методы оценки стрессового воздействия на растения.	Урок - практикум	Практическая работа Коллективно-творческое дело, работа в группе творческий отчёт
33			Изучение флуктуирующей асимметрии у березы повислой как показателя качества среды обитания	Урок - практикум	Практическая работа Коллективно-творческое дело, работа в группе творческий отчёт
34			Изучение флуктуирующей асимметрии у липы сердцелистной как показателя качества среды обитания	Урок - практикум	Практическая работа Коллективно-творческое дело, работа в группе творческий отчёт
35			Итоговое занятие	Урок - конференция	Практическая работа Коллективно-творческое дело, работа в группе творческий отчёт

Календарно-тематическое планирование

2 год обучения

№ п/п	Дата		Тема урока (занятия)	Форма организации урока (занятия)	Виды учебной деятельности
	План	Факт			

1			Методы гидробиологического анализа	Урок - лекция	Работа со справочной литературой, просмотр журналов, видеофрагменты, обсуждение, составление опорных схем, работа в группах
2			Расчетные индексы в экологическом мониторинге	Урок - практикум	Коллективно-творческое дело, работа в группах, творческий отчет. Исследовательская работа.
3			Расчетные индексы в экологическом мониторинге	Урок -семинар	Работа со справочной литературой, просмотр журналов, видеофрагменты, обсуждение, составление опорных схем, работа в группах
4			Расчетные индексы в экологическом мониторинге	Урок -семинар	Практическая работа. Коллективно-творческое дело, работа в группах, творческий отчет
5			Сапробность организмов	Урок - лекция	Работа с различными источниками информации, просмотр презентаций, видеофрагментов, обсуждение после просмотра
6			Характеристика зон сапробности	Урок - практикум	Коллективно-творческое дело, работа в группах, творческий отчет. Исследовательская работа.
7			Методика работы с пробами зообентоса	Урок - исследование	Практическая работа. Коллективно-творческое дело, работа в группах, творческий отчет
8			Сбор проб зообентоса Фиксация проб	Урок - практикум	Практическая работа. Коллективно-творческое дело, работа в группах, творческий отчет
9			Составление паспорта характеризуемого водоёма	Урок - практикум	Работа с различными источниками информации, просмотр презентаций, видеофрагментов, обсуждение после просмотра
10			Выявление степени антропогенной нагрузки на водный биогеоценоз путём применения метода зооиндикации.	Урок - практикум	Практическая работа. Коллективно-творческое дело, работа в группах, творческий отчет
11			Выявление степени антропогенной нагрузки на водный биогеоценоз путём применения метода фитоиндикации	Урок - практикум	Коллективно-творческое дело, работа в группах, творческий отчет. Исследовательская работа.

12			Изучение качества воды из различных пресных источников	Урок - практикум	Работа с различными источниками информации, просмотр презентаций, видеофрагментов, обсуждение презентации после просмотра
13			Биоиндикация загрязнения почвенной среды	Урок - практикум	Коллективно-творческое дело, работа в группах, творческий отчёт. Исследовательская работа.
14			Структура животного наследия почвы и факторы его разнообразия	Урок - практикум	Практическая работа. Коллективно-творческое дело, работа в группах, творческий отчёт
15			Фаунистическая биоиндикация	Урок - практикум	Практическая работа. Коллективно-творческое дело, работа в группах, творческий отчёт
16			Экспересс- методы оценки токсичности почвенной среды с помощью биотестов	Урок - практикум	Работа с различными источниками информации, просмотр презентаций, видеофрагментов, обсуждение презентации после просмотра
17			Изучение физико-химических показателей почвы пришкольной территории	Урок - практикум	Практическая работа. Коллективно-творческое дело, работа в группах, творческий отчёт
18			Влияние техногенного загрязнения на почвенных беспозвоночных.	Урок - практикум	Работа с различными источниками информации, просмотр презентаций, видеофрагментов, обсуждение презентации после просмотра
19			Определение кислотности почвы с помощью приготовленных индикаторов на растительной основе	Урок - практикум	Практическая работа. Коллективно-творческое дело, работа в группах, творческий отчёт
20			Определение кислотности почвы различными способами	Урок - практикум	Коллективно-творческое дело, работа в парах, творческий отчёт. Исследовательская работа.
21			Определение кислотности почвы различными способами	Урок - исследование	Практическая работа. Коллективно-творческое дело, работа в группах, творческий отчёт
22			Всхожесть кресс- салата как показатель загрязнения почвы	Урок-практикум	Работа с различными источниками информации, просмотр презентаций, видеофрагментов, обсуждение презентации после просмотра
23			Всхожесть кресс- салата как показатель загрязнения почвы	Урок - практикум	Работа с различными источниками информации, просмотр презентаций, видеофрагментов, обсуждение презентации после просмотра

					видеофрагментов
24			Энергия прорастания семян одуванчика лекарственного, как показатель загрязнения почвенной среды	Урок - практикум	Практическая работа. Коллективное творческое дело, работа в группе, творческий отчёт
25			Энергия прорастания семян одуванчика лекарственного, как показатель загрязнения почвенной среды	Урок - практикум	Работа с различными источниками информации, просмотр презентаций, видеофрагментов, обсуждение презентации, просмотр
26			Изучение качества пыльцы растений как показателя загрязнения среды обитания	Урок - практикум	Работа с различными источниками информации, просмотр презентаций, видеофрагментов, обсуждение презентации, просмотр
27			Изучение качества пыльцы растений как показателя загрязнения среды обитания	Урок - практикум	Коллективно-творческое дело, работа в паре, творческий отчёт. Исследовательская работа.
28			Определение содержания свинца в зеленой массе газонных трав	Урок - практикум	Практическая работа. Коллективное творческое дело, работа в группе, творческий отчёт
29			Определение содержания свинца в зеленой массе газонных трав	Урок - практикум	Коллективно-творческое дело, работа в паре, творческий отчёт. Исследовательская работа.
30			Дождевые черви как индикаторы загрязнённости почвы	Урок - практикум	Коллективно-творческое дело, работа в паре, творческий отчёт. Исследовательская работа.
31			Экологические группы дождевых червей.	Урок - практикум	Коллективно-творческое дело, работа в паре, творческий отчёт. Исследовательская работа.
32			Влияние климатических факторов и типа почв на распространение дождевых червей.	Урок - практикум	Работа с различными источниками информации, просмотр презентаций, видеофрагментов, обсуждение презентации, просмотр
33			Изучение численности дождевых червей в различных биоценозах как показателя стабильности почвенной среды	Урок - практикум	просмотра, написание эссе.
34			Резерв		

Оценка достижений планируемых результатов усвоения курса

1. Что представляет собой экологическая безопасность? Каковы критерии её оценивания?
2. Какие вопросы рассматривались в Экологической доктрине 2002 г. и какое отражение они нашли в Стратегии экологической безопасности РФ 2017 г.?
3. Почему экологическая безопасность рассматривается как составляющая национальной безопасности? Подтвердите ответ примерами, доказывающими её важность и необходимость.
4. Что такое экологический мониторинг?
5. Какая информация учитывается при разработке программы экологического мониторинга?
6. Кто из учёных считается основоположником лишенологии? Кем из учёных и когда предложен термин «лишайник»?
7. Чем можно объяснить большое количество лишайников и их видовое разнообразие в лесу по сравнению со скудным количеством и разнообразием в городе?
8. Можно ли согласиться с достаточно распространённым мнением, что лишайники, поселяясь на деревьях, паразитируют, причиняют вред растениям, в итоге приводя к их гибели? Аргументируйте свой ответ.
9. Чем можно объяснить тот факт, что на плохо растущих деревьях всегда много лишайников?
10. Как вы можете объяснить тот факт, что флора лишайников наиболее богата в высокогорных областях и тундрах, отличающихся скудностью почв и суровостью климата по сравнению с благоприятными в этом отношении центральными районами страны?
11. Подумайте, как можно объяснить, что в районах с интенсивным сельским хозяйством отсутствуют лишайники, предпочитающие кислые почвы.
12. Что такое гомеостаз популяции? Приведите примеры нарушения гомеостатических механизмов под влиянием стрессовых факторов, проявляющихся на морфологическом и физиолого-биохимическом уровнях.
13. На приусадебных участках хозяева, как правило, либо сжигают листву, либо создают компост. И в том и в другом случае они получают минеральные удобрения. В соответствии с санитарными нормами и правилами эксплуатации зелёных насаждений города запрещается сжигание опавших листьев. При проведении уборки парков, скверов листва подлежит вывозу на полигоны утилизации. Объясните, исходя из каких соображений, приняты такие требования. Почему не рекомендуется сжигать либо оставлять листву, ведь, разлагаясь, она способствовала бы почвообразованию и развитию семян растений?