

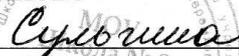
СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР


Еропова М.А.

«30» мая 2023 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор МОУ Школа № 8
г. Черемхово


Сульгина С.В.

Приказ от 30.05, 2023 г. № 210

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
факультатива
«Школьный экологический мониторинг»

Составитель: Прудниченко О.В.
учитель биологии

I. Планируемые результаты освоения данной программы

Личностные результаты:

- ценностное отношение к познанию;
- устойчивая позитивная мотивация к учению;
- готовность и способность к самообразованию;
- готовность и способность к сотрудничеству.

Метапредметные результаты:

Личностные УУД:

- положительное отношение к школе;
- самоопределение ребенка.
- реализация установок здорового образа жизни; формирование познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы.

Регулятивные УУД:

Обучающийся научится:

- самостоятельно формулировать цели занятия после предварительного обсуждения;
- совместно с учителем обнаруживать и формулировать учебную проблему;
- составлять план решения проблемы (задачи) совместно с учителем;
- работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки с помощью учителя;
- использовать основные и дополнительные средства получения информации.

Получит возможность научиться:

- *определять цель учебной деятельности самостоятельно, осуществлять поиск средств ее достижения самостоятельно.*

Коммуникативные УУД:

Обучающийся научится:

- доносить свою позицию до других: высказывать свою точку зрения и пытаться её обосновать, приводя аргументы;
- слушать других, пытаться принимать другую точку зрения, быть готовым изменить свою точку зрения;
- уважительно относиться к позиции другого, пытаться договариваться.

Получит возможность научиться:

- *договариваться с людьми: выполняя различные роли в группе, сотрудничать в совместном решении проблемы (задачи).*

Предметные УУД:

Обучающийся 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.

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 и исследований как источниками информации;
- проводить картирование загрязнённых участков;
- осуществлять мониторинг загрязнения различных сред обитания 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;
- определять уровень кислотности почв.

II. Содержание факультативного курса «Школьный экологический мониторинг»

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

Виды и подсистемы экологического мониторинга. Классификация видов экологического мониторинга: по пространственному принципу - локальный, региональный, национальный, межгосударственный, и глобальный; по объекту слежения – фоновый (базовый), импактный (точечный), тематический; по природным компонентам - геологический, атмосферный, гидрологический, геофизический, почвенный, лесной, биологический, геоботанический, зоологический; по организационным особенностям – международный, государственный, муниципальный, ведомственный и общественный. Подсистемы экологического мониторинга: геофизический, климатический, гидрометеорологический, биологический, мониторинг здоровья населения. Уровни мониторинга: детальный, локальный, региональный, национальный и глобальный. Объекты наблюдения и показатели.

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 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. Учет 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, жизнестойкости. Основные растения - индикаторы загрязнения атмосферного

воздуха. Из истории вопроса развития фитоиндикации как метода. Вклад зарубежных и отечественных исследователей.

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 «Изучение флуктуирующей асимметрии у растений как показатель 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 назначению интегрального показателя стабильности развития.

Исследовательская работа: «Расчётная оценка количества выбросов вредных веществ в воздух от автотранспорта».

Расчёт среднесуточного потока автотранспорта на контрольных участках; удельного расхода топлива; количества топлива разного вида, сжигаемого двигателями автомашин; количества выделившихся вредных веществ.

Исследовательская работа: «Оценка состояния древостоя парка».

Проведение инвентаризации древесных насаждений изучаемой территории (ключевого участка). Расчёт высоты объектов без специальных приборов различными способами. Определение окружности и диаметра ствола; примерного возраста деревьев исследуемой площадки. Составление формулы древостоя. Определение состояния древостоя парка с использованием простейшей шкалы.

Газочувствительность и газоустойчивость растений.

Влияние загрязнителей на химические процессы, происходящие в клетках растений. Внешние признаки повреждения растения токсичными веществами. Понятие о газоустойчивости и газочувствительности растений.

Адаптация растений к действию газов. Группы устойчивости растений.

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: «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: « 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.

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.

Сапробность организмов.

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 показателям (индикаторным) организмам. Понятие о сапробности, сапробности вида, системе сапробности. Зоны сапробности: олигосапробные, бета-мезосапробные, альфа-мезосапробные и полисапробные; их характеристика. Факторы, влияющие на сапробность водоёма.

Методика работы с пробами зообентоса.

Методика работы с пробами зообентоса. Сбор проб , фиксация, этикетирование, объём пробы, обработка проб.

Практикум: изучение качества воды из различных пресных источников.

Определение химических показателей образцов воды: наличия катионов железа, свинца, хлорид-ионов, нитратов и нитритов, жесткости воды, анионов кислотных остатков.

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.

Биоиндикация загрязнения почвенной среды.

Изучение загрязнения почв. Влияние техногенного загрязнения почвенных беспозвоночных.

Структура животного населения почвы и факторы его разнообразия.

Изменение видового состава и количества почвенных и напочвенных беспозвоночных животных как показатель антропогенного воздействия на окружающую среду. Выбор организмов для диагностики состояния почвенной среды.

Фаунистическая биоиндикация.

Экологические группы почвенных организмов, характеристика групп. История развития изучения биоиндикации почвы в отечественной науке.

Практикум: «Изучение физико-химических свойств почв школьного двора».
Установление зависимости между физико-химическими свойствами почвы и численность беспозвоночных.

Практикум: «Выявление зависимости между физико-химическими свойствами почвы и численностью беспозвоночных»

Изучение физико-химических свойств почв школьного двора. Установление зависимости между физико-химическими свойствами почвы и численность беспозвоночных.

Практикум: «Определение кислотности почвы с помощью приготовленных индикаторов на растительной основе»

Приготовление самостоятельно индикаторов на растительной основе. Определение кислотности образцов почвы исследуемых участков. Приготовление пробы .

Практикум: «Определение кислотности почвы различными способами»

Забор почвы для анализа. Цифровая лаборатория «Архимед». Меловой раствор.

Практикум: «Определение тяжелых металлов в листьях древесных растений»

Описание интенсивности антропогенной нагрузки на объект. Отбор растительной пробы.

Экспресс-методы оценки токсичности почвенной среды с помощью биотестов.

Фитоиндикаторы. Описание методов оценки токсичности почвенной среды.

Практикум: «Изучение качества пыльцы растений как показателя загрязнения среды обитания»

Сбор материала. Приготовление раствора. Анализ результатов.

Энергия прорастания семян одуванчика лекарственного как показатель загрязнения среды обитания.

Отбор семян одуванчика лекарственного. Введение дневника наблюдений.

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: «Изучение численности дождевых червей в различных биоценозах как показателя стабильности почвенной среды».

Определение условий обитания дождевого червя и влияние среды на численность и биомассу по почвенным горизонтам на исследуемых участках города.

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Школа № 8 им. А.С. Пушкина г. Черемхово»
665413 Иркутская обл., г. Черемхово, ул. Ленина, д.19,
тел. 8 (39546) 5-23-66 e-mail: school8.36@mail.ru

III. Тематический план курса

| | Тема | Кол-во часов | Дата проведения | | Оборудование | Домашнее задание |
|---|---|--------------|-----------------|----------|--------------|---|
| | | | По плану | По факту | | |
| 1 | Экологический мониторинг. История развития. | 1 | 7.09. | | | Выучить теорию. Подготовить доклады. |
| 2 | Виды и подсистемы экологического мониторинга. | 1 | 14.09. | | | Выписать определения из ФЗ «Об охране окружающей среды» |
| 3 | Методы экологического мониторинга. | 1 | 21.09. | | | Выучить теорию, привести примеры |
| 4 | Биоиндикация и её виды. | 1 | 28.09. | | | Подготовка к П/Р: Забор пробы воды |
| 5 | Картирование загрязнённых участков. | 1 | 5.10. | | | Проведение анализа нагрузки автотранспорта на своей улице |
| 6 | Фитоиндикация как составная часть экологического мониторинга. | 1 | 12.10. | | | Выучить теорию |
| 7 | Оценка состояния среды на основе метода флуктуирующей асимметрии. | 1 | 26.10. | | | Выучить теорию, найти дополнительную информацию |

| | | | | | | |
|----|---|---|--------|--|--|---|
| 8 | Практикум «Изучение флуктуирующей асимметрии у растений как показатель качества среды обитания» | 1 | 9.11. | | | Сбор проб для практикума |
| 9 | Исследовательская работа: «Расчётная оценка количества выбросов вредных веществ в воздух от автотранспорта» | 1 | 16.11. | | | Найти дополнительную информацию |
| 10 | Исследовательская работа: «Оценка состояния древостоя парка» | 1 | 23.11. | | | Выучить теорию, найти дополнительную информацию |
| 11 | Газочувствительность и газоустойчивость растений. | 1 | 30.11. | | | Выучить теорию, найти дополнительную информацию |
| 12 | Адаптация растений к действию газов. Группы устойчивости растений. | 1 | 7.12. | | | Выучить теорию, найти дополнительную информацию |
| 13 | Практикум: «Изучение состояния растительности и разработка проекта озеленения своего микрорайона» | 1 | 14.12. | | | Оформить проект озеленения своего микрорайона |
| 14 | Снежный покров как индикатор загрязнений природной среды. | 1 | 21.12. | | | Выучить теорию, найти дополнительную информацию |
| 15 | Практикум: «Снежный покров как индикатор загрязнения атмосферного воздуха городской среды» | 1 | 28.12. | | | Оформить в тетради практическое задание |
| 16 | Методы гидробиологического анализа. | 1 | 11.01. | | | Выучить теорию |

| | | | | | | |
|----|--|---|--------|--|--|--|
| 17 | Сапробность организмов | 1 | 18.01. | | | Выучить теорию, привести примеры |
| 18 | Методика работы с пробами зообентоса. | 1 | 25.01. | | | Выучить теорию, привести примеры, собрать пробу воды. |
| 19 | Практикум: Изучение качества воды из различных пресных источников. | 1 | 1.02. | | | Выучить теорию, привести примеры |
| 20 | Практикум: «Составление паспорта характеризуемого водоема» | 1 | 8.02. | | | Выучить теорию, привести примеры |
| 21 | Биоиндикация загрязнения почвенной среды. | 1 | 15.02. | | | Выучить теорию, привести примеры, найти дополнительную информацию |
| 22 | Структура животного населения почвы и факторы его разнообразия. | 1 | 22.02 | | | Записать факторы разнообразия, выучить |
| 23 | Фаунистическая биоиндикация. | 1 | 1.03. | | | Выучить теорию, привести примеры, найти дополнительную информацию |
| 24 | Практикум: «Изучение физико-химических свойств почв школьного двора» | 1 | 15.03. | | | Выучить теорию, привести примеры, найти дополнительную информацию Выучить теорию, |

| | | | | | | |
|----|--|---|--------|--|--|---|
| | | | | | | привести примеры, найти дополнительную информацию |
| 25 | Практикум: «Выявление зависимости между физико-химическими свойствами почвы и численностью беспозвоночных» | 1 | 22.03. | | | Сделать вывод по практическому заданию |
| 26 | Практикум: «Определение кислотности почвы с помощью приготовленных индикаторов на растительной основе» | 1 | 29.03. | | | Сделать вывод по практическому заданию |
| 27 | Практикум: «Определение кислотности почвы различными способами» | 1 | 5.04. | | | Сделать вывод по практическому заданию |
| 28 | Практикум: «Определение тяжелых металлов в листьях древесных растений» | 1 | 12.04. | | | Сделать вывод по практическому заданию |
| 29 | Экспресс-методы оценки токсичности почвенной среды с помощью биотестов. | 1 | 19.04. | | | Выучить |
| 30 | Практикум: «Изучение качества пыльцы растений как показателя загрязнения среды обитания». | 1 | 26.04. | | | Сделать вывод по практическому заданию |
| 31 | Энергия прорастания семян одуванчика лекарственного как показатель загрязнения среды обитания | 1 | 10.05. | | | Выучить теорию, найти дополнительную информацию |
| 32 | Дождевые черви как индикаторы загрязненности почвы | 1 | 17.05. | | | Выучить теорию, найти дополнительную информацию |

Муниципальное общеобразовательное учреждение
665413 Иркутская обл., г. Черемхово, ул. Ленина, д.19,
school8.36@mail.ru

«Школа № 8 им. А.С. Пушкина г. Черемхово»
тел. 8 (39546) 5-23-66 e-mail:

| | | | | | | |
|----|--|---|--------|--|--|--|
| 33 | Практикум: «Изучение численности дождевых червей в различных биоценозах как показателя стабильности почвенной среды» | 1 | 24.05. | | | Сделать вывод по практическому заданию |
|----|--|---|--------|--|--|--|