

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА КРУЖКА «ЮНЫЕ ЭКОЛОГИ»

на 2024-2025 учебный год

Направленность: естественнонаучная

Программа рассчитана на детей с 6-9 класс

Срок реализации - 1 год

Автор программы: учитель биологии

Хамкова Татьяна Алексеевна

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая общеобразовательная программа «Юные экологи» естественнонаучной направленности создана с целью реализации проекта «Школа полного дня. Центр дополнительного образования» в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка».

Дополнительная общеразвивающая общеобразовательная программа «Юные экологи» является программой естественнонаучной направленности, разработана на основе требований ФГОС ООО и ФГОС СОО, с учетом СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

Программа «Юные экологи» предназначена составлена на основе программы И.В. Хомутовой (Сборник примерных рабочих программ. Элективные курсы для профильной школы, -М: Просвещение, 2018 год).

Программа 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 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;
- 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.

### **Планируемые результаты освоения программы**

#### **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.
- работать со специальным лабораторным оборудованием – экологической и цифровой лабораторией;
- 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.

**Формами контроля** над усвоением материала могут служить 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. Предлагаемая в программе организация занятий предполагает, помимо знакомства 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.

**Планирование курса «Юные экологи» для учащихся 6-9 классы**  
72 часа в год, 2 часа в неделю

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

**МОДУЛЬ 1. Общие вопросы экологического мониторинга (8 ч)**

Экология. Предмет экологии, структура экологии. Методы исследования. Задачи и методы экологического мониторинга. Экологические факторы. Загрязнение окружающей среды. Виды загрязнений и пути их распространения.

Практикумы. Знакомство со справочной литературой, просмотр научно-популярных журналов, электронных ресурсов, видеофрагментов.

Экскурсия. "Экологические объекты окружающей среды".

**МОДУЛЬ 2. Экологический мониторинг загрязнения наземно-воздушной среды: современные методы биоиндикационного анализа загрязнения атмосферного воздуха (28 ч)**

Методика исследовательской деятельности, структура исследовательской работы. Выбор темы и постановка проблемы. Особенности и этапы исследования. Анализ и обработка полученных данных. Работа с литературой. Выводы к исследованию. Оформление исследовательской работы.

Экскурсии: в окрестностях школы, на водоемы (река, родник)

Практикумы: Знакомство с экологическим оборудованием. Сбор, анализ и обработка данных при помощи цифровой экологической лаборатории.

Практические работы (в том числе полевая практика):

Определение пылевого загрязнения территории и окрестностей школы;

Определение шумового загрязнения территории и окрестностей школы;

Отбор проб воды и определение общих показателей воды (температуры, мутности, цвета, запаха, наличие примесей) и водородного показателя (рН).

Определение количества загрязнителей, попадающих в окружающую среду в результате работы автотранспорта

Экологический мониторинг. Методы исследования

Экстремальные воздействия на биосферу: антропогенные (военные действия, аварии, катастрофы), природные (стихийные бедствия). Последствия воздействия оружия массового поражения на человека и биоту. Последствия техногенных экологических катастроф на биосферу. Экологические последствия бедствий эндогенного и экзогенного характера (землетрясений, цунами, извержения вулканов, наводнений, штормов, оползней и т.д.). Особые виды антропогенного воздействия на биосферу: шумовое, биологическое, электромагнитное воздействия, опасные отходы.

Состав воздуха, его значение для жизни организмов. Основные загрязнители атмосферного воздуха (естественные, антропогенные). Классификация антропогенного загрязнения: по масштабам (местное, региональное, глобальное), по агрегатному состоянию (газообразное, жидкое, твердое), радиоактивное, тепловое. Источники загрязнения атмосферы. Экологические последствия загрязнения атмосферы ("парниковый эффект", "озоновые дыры", "кислотные дожди"). Приемы и методы изучения загрязнения атмосферы. Запыленность, твердые атмосферные выпадения и пыль (взвешенные частицы); состав, свойства и экологическая опасность, влияние на организм.

Практикум. Определение запыленности зимой; рассматривание пыли под микроскопом; определение изменения температуры и относительной влажности в кабинете в ходе занятия.

Определение пылевого загрязнения территории и окрестностей школы зимой;

### **МОДУЛЬ 3. Мониторинг водной среды: биоиндикация загрязнения водной среды (12 ч)**

Естественные воды и их состав. Виды и характеристика загрязнений водных объектов: тепловое, загрязнение минеральными солями, взвешенными частицами, нефтепродуктами, бактериальное загрязнение. Понятие о качестве питьевой воды. Основные источники химического загрязнения воды (промышленные, автомобильные и др.) методы отбора проб воды. Экологические последствия загрязнения гидросферы (эвтрофикация водоемов, истощение вод). Приемы и методы изучения загрязнения гидросферы.

Практикум. Знакомство с приемами и методами изучения загрязнения гидросферы (химические, социологические). Исследование природных вод: отбор проб воды, измерение температуры, прозрачности, рН.

Изучение воздействия хозяйственной деятельности человека на водные объекты.

Оценка экологического состояния водоема.

Наблюдение за состоянием сообществ организмов как способ оценки их экологического состояния. Факторы нарушенности экосистем и их определение (тревожность, нарушение внутривидовых и межвидовых отношений, естественных жизненных циклов и др.)

Использование биологических объектов при мониторинге загрязнений окружающей среды (растительных и животных организмов). Биоиндикация на примере лишайника, сосны, липы, ряски и др.

Практикум. Обучение работы с определителями растений и животных, обучение методикам проведения оценки экологического состояния водных объектов, города и леса, проведение конференции «Загрязнения микрорайона школы», оформление стенда «Город, в которой мы живем».

Оценка экологического состояния водоемов с помощью пресноводных моллюсков.

Изучение водных беспозвоночных реки и оценка ее экологического состояния.

Оценка экологического состояния леса по асимметрии листьев.

Антропогенная нагрузка на экосистемы города.

## **МОДУЛЬ 4. Мониторинг почв (22 ч)**

Почва и ее экологическое значение. Нарушения почв. Деградация почв, причины деградации почв. Эрозия почв: ветровая, водная. Загрязнители почв (пестициды, минеральные удобрения, нефть и нефтепродукты, отходы и выбросы производства, газодымовые загрязняющие вещества). Экологические последствия загрязнения литосферы (вторичное засоление, заболачивание почв, опустынивание, физическое "загрязнение" горных пород). Приемы и методы изучения загрязнения литосферы. Деградация почв.

Структура и характеристика загрязненности почв городов. Явление нахождения элементов при загрязнении почвы тяжелыми металлами и его причины. Влияние соединений свинца на организм.

Практикум. Составление карты местности с расположением несанкционированных свалок. Изготовление поделок из отходов продукции одноразового использования.

Исследование почвы в окрестностях школы.

Уборка мусора на берегу водоема, в окрестностях школы.

### **8. Заключительное занятие (2 часа).**

Обобщение материала. Практикум. Подготовка, проведение конференции исследовательских работ учащихся.

**Проведение промежуточной аттестации определено в форме успешного освоения методик исследования экологического состояния экосистем и участия в экологических и проектных конкурсах**

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Литература, используемая на занятиях для педагогов

1. Антоненков А. Г. Мониторинг снежного покрова: метод. указания / А. Г. Антоненков. — СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2003.
2. Асланиди К. Б. Биомониторинг? Это очень просто! / К. Б. Асланиди, Д. М. Вачадзе. — Пушкино: ОНТИПНЦ РАН, 1996.
3. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование / О. П. Мелехова, Е. И. Егорова, Т. И. Евсеева и др. — М.: Академия, 2007.
5. Буйволов Ю. А. Физико-химические методы изучения качества при-родных вод / Ю. А. Буйволов. — М.: Экосистема, 1997.
6. Бязров Л. Г. Лишайники в экологическом мониторинге / Л. Г. Бязров. — М.: «Научный Мир», 2002.
7. Воробьёв Г. А. Исследуем малые реки / Г. А. Воробьёв. — Вологда: ВГПУ: Русь, 1997.
8. Добровольский Г. В. Почва, город, экология / Г. В. Добровольский. — М.: Фонд «За экономическую грамотность», 1997.
9. Евгеньев И. Е. Автомобильные дороги в окружающей среде / И. Е. Евгеньев, Б. Б. Каримов. — М.: Трансдорнаука, 1997.
10. Здоровье среды: практика оценки / В. М. Захаров, А. Т. Чубинишвили, С. Г. Дмитриев и др. — М.: Центр экологической политики Рос-сии, 2000.
11. Малевич И. И. Собираение и изучение дождевых червей-почвообразователей / И. И. Малевич. — М.; Л. 2003.
12. Межневский В. Н. Растения-индикаторы / В. Н. Межневский. — М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2004.
13. Муравьев А. Г. Оценка экологического состояния почвы. Практическое руководство / А. Г. Муравьев, Б. Б. Каррыев, А. Р. Ляндзберг; под ред. А. Г. Муравьева. — СПб.: Крисмас+, 2008.
14. Пчёлкин А. В. Использование водорослей и лишайников в экологическом мониторинге и биоиндикационных исследованиях / А. В. Пчелкин, В. Б. Слепов. — М.: Московская городская станция юных нату-ралистов, 2004.
15. Рыжов И. Н. Школьный экологический мониторинг городской среды: учеб. пособие / И. Н. Рыжов, Г. А. Ягодин. — М.: Галактика, 2000.
16. Самедов П. А. Влияние дождевых червей и мокриц на физико-химические и поверхностные свойства почв / П. А. Самедов, Ф. Т. Нади-ров // Почвоведение. — 2006. — № 8. — С.109–115.

17. Тарасова В. Н. Лишайники: физиология, экология, лишеноиндикация: учеб. пособие / В. Н. Тарасова, А. В. Сони́на, В. И. Андросова. — Петрозаводск: ПетрГУ, 2012.

18. Школьный экологический мониторинг / под ред. Т. Я. Ашихминой. — М.: АГАР, 2000.

19. Экологический мониторинг в школе / под ред. Л. А. Коробейниковой. — Вологда: Русь, 1998.

### **3.1. Литература, используемая на занятиях для учащихся**

1. Андронов Н. М. Определитель древесных растений по листьям (учебные таблицы)

2. Мучник Е. Э. Учебный определитель лишайников Средней России: учеб. пособие / Е. Э. Мучник, И. Д. Инсарова, М. В. Казакова; Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина. — Рязань, 2011.

3. Популярный атлас-определитель. Дикорастущие растения / В. С. Новиков, И. А. Губанов. — М.: Дрофа, 2008.

#### Интернет-ресурсы

1. Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра европейской России. <http://pandia.ru/text/77/396/100203.php>

2. Лишайники России. Экологический центр «Экосистема». <http://www.rus-nature.ru/03lich/index.htm>

3. Электронный иллюстрированный атлас-определитель растений. <http://www.plantarium.ru/page/find.html>

4. Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ (оценка стабильности развития живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур). [http:// docs.cntd.ru/document/901879474](http://docs.cntd.ru/document/901879474)

5. Пчелкин А. В. Использование водорослей и лишайников в экологическом мониторинге и биоиндикационных исследованиях. Экологический центр «Экосистема». <http://www.ecosystema.ru/07referats/pchelkin/monitoring.htm>

6. Пчелкин А. В. История изучения лишайников. Экологический центр «Экосистема». <http://www.ecosystema.ru/07referats/pchelkin/poplich02.htm>