**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Министерство образования и науки Хабаровского края

Управление образования Нанайского района

МБОУ СОШ с. Лидога

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНОЗаместитель по УР\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Медведьева Т.А.от "\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_  2022 г. |  | УТВЕРЖДЕНОдиректор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шапинова О.Н.Приказ № \_\_\_\_\_\_\_\_от "\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_  2022 г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
(ID 1402172)**

учебного предмета

«Экология»

для 5-9 классов основного общего образования

на 2022-2027 учебный год

Составитель: Кузнецов Константин Юрьевич

Учитель химии и биологии

с. Лидога 2022г

.

Рабочая программа по биологии на уровне основного общего образования составлена на основе Требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования, а также Примерной программы воспитания

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Примерная образовательная программа учебного курса «Экологическая культура, грамотность, безопасность» относится к предметной области «Естественно-научные предметы» и предназначена для организации образовательной деятельности обучающихся в **5—9** классах.

Ценностно-смысловые ориентиры программы позволяют позиционировать российскую систему образования как одну из ведущих систем в мире.

Сквозной целевой установкой программы является формирование нравственных, гуманистических идеалов обучающихся, как основы **экологического мышления и ценностного отношения к природе.** Программа направлена на развитие экологического сознания и навыков экологически грамотного поведения: «знаю — понимаю — умею — действую», ориентирована на осознание учащимися экологических проблем в системе: **Мир — Россия — Мой регион.**

Актуальность ПООП обусловлена её направленностью на осознание учащимися концепции **устойчивого развития** как модели развития цивилизации, которая исходит из необходимости обеспечить мировой баланс между решением социально-экономических проблем и сохранением окружающей среды, что приводит к пониманию ответственности за будущее планеты и своей Родины.

Содержание программы предполагает моделирование реальных жизненных ситуаций анализ и разрешение которых направлено на формирование **грамотности нового типа — функциональной грамотности** учащихся.Предусматривает обучение школьников методам наблюдения и экспериментальным навыкам; развитие их исследовательских умений и творческих способностей; включение обучающихся в социальную практику; обеспечение индивидуальных образовательных маршрутов. Что в целом способствует формированию **экологически грамотного поведения.**

**Программа отвечает принципам**:

**гуманистической направленности** — нацелена на выработку у учащихся системы знаний-убеждений, дающих чёткую ориентацию в системе отношений «человек-природа», как основы экологического образования и воспитания учащихся;

**системности** — задаёт ориентировочные основы формирования системного мышления при рассмотрении учебных проблем;

**экологизации** — направлена на воспитание осознанной жизненной позиции учащихся, способных стать активными защитниками окружающей среды;

**функциональной грамотности** — предполагает решение учебных проблем, моделирующих реальные практические ситуации;

**регионализации** — практико-ориентированные задания разработаны на основе фактического материала о состоянии окружающей среды регионов России;

**системно-деятельностного подхода** к организации образовательной деятельности. Более 60 % учебного материала носит практико-ориентированный характер и предполагает самостоятельную работу учащихся;

**вариативности** — содержание каждого модуля может варьироваться в соответствии с особенностями региона и образовательной среды учебного заведения.

Содержание учебного курса «Экологическая культура, грамотность, безопасность» направлено на осознание и осмысление обучающимися:

идей единства и многообразия, системности и целостности природы;

идеи взаимозависимости природы и человека;

идеи гармонизации системы «природа-человек».

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «БИОЛОГИЯ»**

Содержание курса «Экологическая культура, грамотность, безопасность» учитывает требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего (полного) общего образования (далее — основная образовательная программа), представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего (полного) общего образования; наполнение фундаментального ядра содержания общего образования; программу развития и формирования универсальных учебных действий.

Образовательная программа курса носит модульный характер и рассчитана на 5 лет обучения. Раздел «Экологическая культура» (5—6 классы) состоит из четырёх модулей. Составляет 60 учебных часов и 12 часов резервного времени. Раздел «Экологическая грамотность» (7—8 классы) состоит из 6 модулей. Составляет 64 учебных часа и 8 часов резервного времени. Раздел «Экологическая безопасность» (9 класс) составляет 36 учебных часов, состоит из 4 модулей. Программа каждого модуля обладает относительной самостоятельностью и может быть использована для организации учебной деятельности автономно.

 Структура курса предполагает поэтапное становление экологической подготовки учащихся. Раздел «Экологическая культура» строится в системе: **понимаем** природу — **сохраняем** природу —  **учимся** у природы (использовать экологически чистую энергию и безотходному производству). Раздел «Экологическая грамотность» строится в системе: **сохраняем** биоразнообразие и почву — **сберегаем** энергию, воду атмосферу. Итогом раздела является осмысление **концепции устойчивого развития** — «Мыслим глобально — действуем локально».

Раздел «Экологическая безопасность» носит обобщающий характер и предусматривает организацию школьного экологического мониторинга — процесса наблюдений за изменениями, происходящими в ближайшем от учащихся окружении, их оценку, прогноз, обсуждение и выработку мер, направленных на осуществление экологических решений, что способствует закреплению полученных в предыдущих разделах экологических знаний и навыков экологического поведения.

В содержании курса делается акцент на усиление деятельностного компонента, что определяется социальным заказом современного общества в связи с возрастающим антропогенным воздействием на все природные среды и, как следствие, увеличивающимися экологическими рисками. Предлагаемые в содержании курса занятия помимо теоретического материала, содержат опыты, наблюдения, лабораторно-практические, исследовательские, проектные работы по изучению экологической динамики экосистем и их составных частей. Теоретические и практические занятия предлагается проводить как в условиях кабинета, так и в форме полевого практикума.

Образовательная деятельность школьников организуется в разных формах:

* Учебный проект.
* Учебное исследование.
* Учебная экскурсия.
* Практическая работа.
* Экологический мониторинг.
* Социологический опрос.
* Деловая игра.
* Конференция.
* Выполнение и обсуждение итоговых заданий на развитие функциональной грамотности.

**ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «БИОЛОГИЯ»**

**Цель курса:**

формирование и развитие у школьников:

Экологического сознания в контексте идей устойчивого развития природы и общества.

Системы естественно-научных знаний, позволяющих принимать экологически грамотные решения как одного из видов функциональной грамотности учащихся.

Исследовательских умений и навыков экологически грамотного поведения.

**Задачи курса:**

Формирование готовности школьников к социальному взаимодействию по вопросам улучшения качества окружающей среды, воспитание и пропаганда активной гражданской позиции в отношении защиты и сохранения природы.

Развитие интереса к экологии как научной дисциплине.

Формирование экологических знаний, умений и культуры школьников в ходе теоретической подготовки и проектно-исследовательской деятельности.

Привитие интереса к научным исследованиям на основе освоения методов и методик по изучению состояния экосистем, организации мониторинговой деятельности.

Освоение методов комплексной оценки и прогноза изменений состояния объектов социоприродной среды под влиянием естественных и антропогенных факторов.

Профессиональная ориентация школьников.

**МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «БИОЛОГИЯ» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Реализация курса «Экологическая культура, грамотность, безопасность» **компенсирует** отсутствие в программе основной школы таких предметов как **экология и естествознание**. Этот учебный курс может быть использован как дополнение (1 час в неделю) к основной образовательной программе одного из предметов естественно-научного цикла и как самостоятельный сквозной курс (5—9 классы) внеурочной деятельности, а также послужить основой для разработки примерной (или рабочей) программы в системе дополнительного (внешкольного) образования.

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**РАЗДЕЛ «Экологическая культура». 5—6 классы**

**Модуль 1. Понимаем природу**

Как появились знания о природе. Роль природы в жизни человека. Человек учится у природы. Воздействие человека на природу. Роль человека в жизни природы. Какие науки изучают природу. Что изучает наука экология. Почему экологические проблемы так сложны. Природа — это система. Учимся применять системный подход. Взаимосвязь компонентов в природе. Что такое экосистема. Аквариум — искусственная экосистема.

**Модуль 2. Сохраняем природу**

Почему исчезают растения и животные. Красная книга. Как сохранить растительный и животный мир. Изготовление домиков для летучих мышей. Выявление и паспортизация старовозрастных деревьев. Ответственность человека за прирученных животных. Социологический опрос населения по проблеме содержания собак в городе.

*Проект «Сбор кормов для подкормки птиц и зверей зимой. Организация подкормки».*

**Модуль 3. Учимся у природы использовать экологически чистую энергию**

Как растения получают энергию солнечных лучей. Изучаем хлорофилл в растении. Изучаем разнообразие пигментов растительных клеток. Многообразие окраски листьев у комнатных растений. Сравнение пестролистных форм растений, выросших в разных условиях освещённости.

Как растение использует энергию солнечных лучей. Космическая роль зелёных растений на планете. Экскурсия на луг. Экскурсия в лес.

*Проект «Используем энергию Солнца».*

**Модуль 4. Учимся у природы безотходному производству**

Природа — пример безотходного производства. Бытовые отходы как экологическая проблема. Социологический опрос по проблеме мусора. Исследование содержимого мусорной корзины. Способы переработки и утилизации отходов. Раздельный сбор мусора. О чём рассказывает упаковка товара. Исследование упаковок товаров, приобретённых семьёй за неделю. Экскурсия в продовольственный магазин. Как стать экологически грамотным покупателем.

**РАЗДЕЛ «Экологическая грамотность». 7—8 классы**

**Модуль 1. Сохраняем биоразнообразие**

Сохранение биоразнообразия — сохранение устойчивости экосистемы. Особо охраняемые природные территории. Охрана и привлечение птиц. Искусственные гнездовья. Экскурсия по особо охраняемой природной территории.

*Проект «Создаём мини-ООПТ».*

*Деловая игра «История деревни Бобровки».*

**Модуль 2. Сохраняем почву**

Почва — поверхностный слой земной коры. Экологические проблемы сохранения почвы. Экскурсия «Исследуем почву». Определяем кислотность почвы. Значение плодородия почвы. Определяем механический состав почвы и содержание гумуса в почве. Влияние вытаптывания почвы на растительность.

**Модуль 3. Сберегаем энергию**

Экологические проблемы использования энергии. Выясняем мощность, потребляемую электробытовыми приборами, и учимся экономить электроэнергию. Анализируем затраты электроэнергии и учимся экономить.

*Проект «Экологическое просвещение по проблеме энергосбережения».*

**Модуль 4. Сберегаем воду**

Самое распространённое на Земле вещество. Проблема сохранения водных ресурсов. Сохранение воды. Способы очистки воды в лаборатории. Лабораторное исследование воды из природного водоёма. Биоиндикация и биотестирование воды.

*Проект «Экологическое просвещение по проблеме рационального использования воды».*

**Модуль 5. Сберегаем атмосферу**

Проблема загрязнения атмосферы. Биоиндикация загрязнения воздуха. Изучение потока автомобилей на улице. Исследуем влияние деревьев и кустарников на количество пыли в воздухе. Оценка состояния зелёных насаждений.

*Проект «Экологическое просвещение по проблеме рационального использования транспорта».*

**Модуль 6. Мыслим глобально — действуем локально**

Глобальные проблемы современного мира. Глобальные экологические риски. Концепция устойчивого развития. Моя страна: мечтай, узнавай, действуй!

**РАЗДЕЛ «Экологическая безопасность». 9 класс**

**Модуль 1. Общие вопросы экологического мониторинга и охраны территорий**

Экологическая безопасность. Экологический мониторинг. Виды и подсистемы экологического мониторинга. Методы экологического мониторинга. Биоиндикация и её виды. Картирование загрязнённых участков

Фитоиндикация как составная часть экологического мониторинга. ООПТ как основа сохранения биологического и ландшафтного разнообразия.

**Модуль 2. Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха**

Общая характеристика экологического состояния атмосферного воздуха. Мониторинг радиационной обстановки. Лихеноиндикация как метод мониторинга загрязнения атмосферного воздуха. Лишайники как показатели состояния загрязнения атмосферного воздуха. Изучение флуктуирующей асимметрии у растений как показателя качества среды обитания.

*Лабораторная работа. Оценка состояния среды на основе метода флуктуирующей асимметрии.*

*Исследовательская работа. Определение связей водоросли и гриба в составе лишайника.*

*Исследовательская работа. Оценка состояния древостоя парка.*

*Исследовательская работа. Газочувствительность и газоустойчивость растений.*

*Исследовательская работа. Изучение состояния растительности и разработка проекта озеленения своего микрорайона.*

*Проектно-исследовательская работа. Снежный покров как индикатор загрязнения природной среды.*

**Модуль 3. Мониторинг водной среды**

Общая характеристика экологического состояния водных объектов. Методы гидробиологического анализа. Сапробность организмов. Методика работы с пробами зообентоса.

*Практическая работа. Изучение антропогенной нагрузки на водный биогеоценоз.*

*Исследовательская работа. Изучение качества воды из различных пресных водоёмов.*

**Модуль 4. Мониторинг почв**

Общая характеристика экологического состояния почв. Биоиндикация загрязнения почвенной среды. Структура животного населения почвы и факторы его разнообразия. Фаунистическая биоиндикация. Влияние физико-химических свойств почвы на численность и видовое разнообразие организмов.

*Практическая работа. Способы определения кислотности почвы.*

*Практическая работа. Энергия прорастания семян одуванчика лекарственного как показатель загрязнения почвенной среды.*

*Практическая работа. Изучение качества пыльцы растений как показателя загрязнения окружающей среды.*

*Исследовательская работа. Изучение численности дождевых червей в различных биоценозах как показателя стабильности почвенной среды.*

*Исследовательская работа. Почва как показатель состояния окружающей среды изучаемой территории. Мини-проект.*

**ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Освоение учебного предмета «Экология» на уровне основного общего образования должно обеспечивать достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

**Личностные образовательные результаты**

Обучающиеся осознают:

* ценностное отношение к природе, бережливость в отношении её ресурсов, глобальная роль человека на Земле;
* высокую степень зависимости человека от природы: человек не может жить вне биосферы, а биосфера может существовать без человека;
* способность к самостоятельным поступкам и действиям, совершаемым на основе морального выбора, принятию ответственности за их результаты, целеустремлённость и настойчивость в достижении результата;
* необходимость активной жизненной позиции и приобретают мотивацию стать активными защитниками окружающей среды.

**Предметные результаты**

Обучающиеся осмысляют:

* существование всеобщих связей в природе; природа — единая развивающаяся система; солнечно-земные связи как отражение общих связей в природе;
* единство физических и химических процессов для всех проявлений жизни; биогеохимические превращения в природе;
* различные способы постижения человеком природы; сложность путей научного познания; логику научного познания; применение научных знаний в практической деятельности человека;
* принципы экологически грамотного поведения; деятельность человека, нарушающая законы природы, приводит к нарушению её целостности.

**Метапредметные результаты**

Обучающиеся осваивают:

* умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять план действий;
* умение работать с учебной информацией (анализ, установление причинно-следственных связей);
* умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности;
* умение применять естественно-научные знания для объяснения окружающих явлений, сохранения здоровья, обеспечения безопасности жизнедеятельности, бережного отношения к природе;
* умение с достаточной чёткостью выражать свои мысли; проводить опросы; проводить самооценку и взаимооценку деятельности и результатов работы; осуществлять презентацию результатов и публичные выступления.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА**

В соответствии с ФГОС ООО планируемые результаты обучения представлены тремя блоками: личностные, предметные и метапредметные.

***Личностные результаты освоения программы*** предполагают готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, социальные компетенции, правосознание, способность ставить цели и строить жизненные планы.

***Предметные результаты освоения программы*** направлены на освоение обучающимися теоретического материала, а также формирования специфических для данной предметной области умений. Предусматриваются виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, преобразованию и применению этих знаний в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях. Кроме того, предметные результаты включают формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами.

***Метапредметные результаты подразумевают*** овладение различными видами деятельности по получению нового знания (умение добывать информацию из различных источников, обобщать, систематизировать и анализировать, критически оценивать и интерпретировать, умело применять на практике). Помимо того, метапредметные результаты подразумевают определение проблем и причин их возникновения; способность формировать и отстаивать собственное мнение; выявлять причинно-следственные связи различных процессов, принимать решения по их устранению; использование коммуникативных навыков при разработке стратегии решения экологических проблем, умение работать в команде, аргументировать и представлять свою позицию в форме проектов, презентаций и другие.

Планируемые результаты, отнесенные к блоку *«Ученик научится»*, ориентируют на то, какие уровни освоения учебных действий с изучаемым опорным учебным материалом ожидают от учащегося. В этот блок включён базовый круг учебных вопросов и задач, овладение которыми необходимо для успешного обучения и социализации и которые могут быть освоены подавляющим большинством обучающихся.

В блоке *«Ученик получит возможность научиться»* приводятся планируемые результаты повышенного уровня, характеризующие систему учебных действий в отношении знаний, умений, расширяющих и углубляющих понимание основного учебного материала. Уровень достижений, соответствующий планируемым результатам этой группы, могут продемонстрировать только отдельные наиболее способные и мотивированные на обучение школьники

**Личностные результаты освоения курса**

* Осознание единства и целостности окружающего мира, возможности его познаваемости и объяснимости на основе достижений науки экология и смежный с ней наук.
* Выстраивание собственного целостного мировоззрения.
* Осознание потребности и готовности к самообразованию.
* Оценивание жизненных ситуаций с точки зрения сохранения здоровья.
* Оценивание экологического риска во взаимоотношениях человека и природы.
* Формирование экологического мышления: умения оценивать свою деятельность и поступки других людей с точки зрения сохранения окружающей среды.
* Формирование познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы.

**Предметные результаты обучения**

Учащимся важно знать/понимать:

* Чему учится человек у природы. Что изучает экология. Почему экологические проблемы так сложны.
* Что природу можно рассматривать как систему. О взаимосвязи компонентов природы. Что такое экосистема.
* Причины, по которым сокращается богатство флоры и фауны. Зачем нужна Красная книга, и какие биологические виды в нее занесены. Роль ботанических садов и зоопарков в деле сохранения растений и животных. Какими путями можно сохранить многообразие природы. Правила содержания животных.
* Какой экологически-чистый источник энергии используют растения. Как образуются органические вещества в природе. Как можно использовать солнечную энергию.
* Почему в природе не образуются отходы. Почему накапливаются отходы в результате деятельности человека и чем они опасны. Что такое классы опасности отходов и какие они бывают. Какие существуют пути утилизации твердых коммунальных отходов (ТКО), какой из них предпочтительнее и почему. Что такое экомаркировка.
* Что такое биоразнообразие, и для чего его нужно сохранять. Что приводит снижению биоразнообразия, и какими путями оно сохраняется. Что относится к особо охраняемым природным территориям.
* Что такое почва, из чего она состоит и как она образуется. От чего зависит плодородие почвы. Какие бывают почвы, и чем они отличаются. Какие опасности угрожают почве и как ее сохранить.
* Об экологических проблемах использования тепловой и электрической энергии. О том, какие традиционные и альтернативные источники энергии используются, их достоинствах и недостатках. Сколько и на какие цели затрачивается электрическая энергия в быту. Как минимизировать экологический вред при использовании тепловой и электрической энергии.
* Какие уникальные свойства есть у воды, позволившие стать основой жизни на Земле. О запасах пресной воды есть на Земле. Сколько мы расходуем воды и на что. Какие бывают загрязнители воды и как они влияют на живые организмы и экосистему в целом. Как происходит самоочищение водоемов и почему оно не всегда может справиться с загрязнением. Как очистить воду и как предотвратить попадание вредных веществ в воду.
* Какие загрязнители атмосферы существуют. Как они влияют на наше здоровье и окружающую среду. Что такое парниковые газы и как они влияют на изменение климата. Как образуются в атмосфере пыль, аэрозоль, смог и чем они опасны. Какие существуют биоиндикаторы чистоты воздуха. Как повлиять на сохранение чистоты воздуха.
* Значение понятия «экологический мониторинг», его цели, особенности его организации и проведения, историю развития. Виды и подсистемы экологического мониторинга, принципы классификации видов экологического мониторинга.
* Основные методы экологического мониторинга. Методы и методики исследования загрязнения объектов окружающей среды.
* Понятие о биоиндикации. Виды биоиндикации. Понятие о фитоиндикации и фитоиндикаторах. Возможности методов фитоиндикации. Морфологические изменения растений, используемые в биоиндикации.
* Виды растений и животных, являющихся индикаторами состояния окружающей среды. Знать содержание этапов картирования загрязнения.
* Понятие о лишайниках и методе лихеноиндикации. Строение лишайника. Типы лишайников. Влияние химических веществ на лишайники. Изменения на морфологическом и анатомо-физиологическом уровнях. Методы учёта лишайников. Достоинства и недостатки лихеноиндикации как метода изучения загрязнения окружающей среды.
* Понятие о флуктуирующей асимметрии. Асимметрия листового аппарата как показатель стрессовых факторов. Требования к видам-биоиндикаторам. Методы оценки стрессового воздействия на растения: морфологические и физиолого-биохимические. Модельные объекты.
* Понятие о газоустойчивости и газочувствительности растений. Адаптация растений к действию газов. Механизмы устойчивости растений неблагоприятным факторам. Биологическая, анатомо-морфологическая и физиолого-биохимическая газоустойчивость. Влияние климатических условиях территории на газоустойчивость растений. Группы устойчивости растений.
* Что снежный покров может выступать индикатором процессов закисления природных сред. Методика работы со снежными пробами. Количественное и качественное определение загрязняющих веществ.
* Понятие о гидробиологическом анализе. Гидробиологический анализ как биологический метод оценки качества воды. Показатели степени загрязнения. Расчётные индексы в экологическом мониторинге.
* Особенности населения почвы и факторы его разнообразия. Содержание методики работы с пробами зообентоса. Влияние техногенного загрязнения на почвенных беспозвоночных. Основы фаунистической биоиндикации.
* Учащимся важно уметь:
* Осуществлять эколого-просветительские проекты по проблемам энергосбережения, сохранения почв, мусора. Разрабатывать проекты озеленения своего микрорайона. Выполнять практические проекты по озеленению пришкольной территории, сохранению биоразнообразия.
* Работать со специальным лабораторным оборудованием. Работать с записями, отчётами дневников исследований как источниками информации.
* Проводить социологические опросы по проблемам содержания домашних животных, твердых коммунальных отходов, рационального использования воды в быту.
* Подсчитывать количество сэкономленных ресурсов и уменьшения количества выброса вредных веществ при переработке ТКО. Извлекать необходимую информацию из обозначений на упаковке товаров для его дальнейшей утилизации; Быть экологически грамотным покупателем; Правильно проводить раздельный сбор ТКО.
* Подсчитывать энергопотребленние. Экономить электроэнергию и воду в быту.
* Определять и сравнивать качественные и количественные показатели, характеризуемых объектов, сред обитания. Определять физико-химические параметры изучаемых объектов и сред обитания. Проводить картирование загрязнённых участков.
* Оценивать степень загрязненности воды, состояние чистоты воздуха и почвы, основываясь на состоянии биоиндикаторов. Проводить биоиндикацию чистоты воздуха с помощью лишайников и сосны
* Осуществлять мониторинг загрязнения различных сред обитания (наземно-воздушной, водной, почвенной) на основе применения адекватных методов исследования. Исследовать поток автомобилей и оценивать их влияние на количество смога.
* 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. Определять возможность деревьев и кустарников снижать количество пыли в воздухе.
* Очищать воду от посторонних примесей. Определять класс качества вод на основе применения методов фито- и зооиндикации. Использовать методы биоиндикации и биотестирования для определения качества воды. Оценивать экологическое состояние водоёма.
* Определять механический состав почвы, её влажность, цвет, сложение. Проводить простейшее химическое исследование почвы. Определять кислотность почвы. Устанавливать зависимость между физико-химическими свойствами почвы и численностью беспозвоночных. Проводить экспресс-методы оценки токсичности почвенной среды с помощью биотестов.
* Проводить социологические опросы по проблемам содержания домашних животных, твёрдых коммунальных отходов, рационального использования воды в быту и др.

**Метапредметные результаты обучения**

Метапредметные результаты, включают освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные).

***Регулятивные универсальные учебные действия*** включают в себя следующий спектр умений:

1.Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать задачи в учебно-познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. *Целеполагание* — постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что ещё неизвестно.

2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач. *Планирование* — определение последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата; составление плана и последовательности действий. *Прогнозирование* — предвидение результатов и уровня усвоения знаний, его временных характеристик.

3.Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. *Контроль* — сравнение способов действий и результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона. *Коррекция* — внесение необходимых дополнений и коррективов в план и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его результата с учётом оценки этого результата самим обучающимся, учителем, товарищами.

4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения. *Оценка* — выделение и осознание учащимися того, что уже усвоено и что необходимо усвоить, осознание качества и уровня усвоения.

5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора. *Саморегуляция* — способность к мобилизации сил, воли и преодолению препятствий.

|  |
| --- |
| **Регулятивные УУД** |
| ***Ученик научится*** | ***Ученик получит возможность научиться*** |
| * целеполаганию, включая постановку целей, преобразование практических задач в познавательные;
* самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе поставленных учителем ориентиров выполнения действий при изучении нового материала;
* планировать пути достижения целей;
* устанавливать целевые приоритеты;
* адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы;
* прогнозировать развитие процесса.
 | * самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи;
* при планировании достижения целей самостоятельно, полно и адекватно учитывать условия и средства их достижения;
* выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ;
* осознанно управлять своим поведением и деятельностью, направленной на достижение поставленных целей;
* осуществлять рефлексию в отношении действий по решению учебно-познавательных задач;
* адекватно оценивать свои возможности достижения цели определённой сложности в различных сферах самостоятельной деятельности;
* прилагать волевые усилия и преодолевать трудности на пути достижения намеченных целей.
 |

***Познавательные универсальные учебные действия*** предполагают формирование таких умений, как:

1. Умение определять понятия, проводить обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить на их основе логические рассуждения, умозаключения (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы.
2. Умение создавать, применять и преобразовывать различные формы представления учебного материала (текст, знаки, символы, модели, схемы и др.) для решения учебно-познавательных задач.
3. Формирование и развитие экологического мышления, умение применять экологические знания в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.
4. Владение знаниями поиска информации при работе с различными информационными источниками.

|  |
| --- |
| **Познавательные УУД** |
| ***Ученик научится*** | ***Ученик получит возможность научиться*** |
| * планировать и выполнять учебное исследование и учебный проект, используя оборудование, модели, методы и приёмы, адекватные исследуемой проблеме;
* проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
* осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
* обобщать понятия — осуществлять логическую операцию перехода от понятия с меньшим объёмом к понятию с большим объёмом;
* выбирать источники информации (статистические, текстовые, видео- и фотоизображения, компьютерные базы данных), адекватные решаемым задачам.
 | * ставить проблему, аргументировать её актуальность;
* самостоятельно проводить исследование на основе применения методов наблюдения и эксперимента;
* выдвигать гипотезы о связях и закономерностях событий, процессов, объектов;
* организовывать исследование с целью проверки гипотез;
* делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы на основе аргументации;
* самостоятельно задумывать, планировать и выполнять учебное исследование, учебный и социальный проект;
* осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации в различных источниках (нормативно-регламентирующей литературе, справочниках, научно-популярных изданиях, ресурсах Интернета и др. источниках) и применять ее при проведении собственных исследований;
* осознавать свою ответственность за достоверность полученных знаний, за качество выполненного проекта.
 |

***Коммуникативные универсальные учебные действия***

1. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками. *Планирование учебного сотрудничества* с учителем и одноклассниками — определение цели, функций участников, способов взаимодействия. *Постановка вопросов* — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации.
2. Работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов друг друга. *Разрешение конфликтов* — выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация. *Управление поведением партнёра* — контроль, коррекция, оценка его действий.
3. Формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.
4. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.
5. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

|  |
| --- |
| **Коммуникативные УУД** |
| ***Выпускник научится*** | ***Ученик получит возможность научиться*** |
| * устанавливать и сравнивать разные точки зрения при выборе решения; формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
* организовывать и планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками, определять цели и функции участников, способы взаимодействия; планировать общие способы работы;
* задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнёром;
* осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
* адекватно использовать речевые средства для решения различных коммуникативных задач; владеть устной и письменной речью; строить монологическое контекстное высказывание;
* осуществлять контроль, коррекцию, оценку действий партнёра, уметь убеждать;
* основам коммуникативной рефлексии.
 | * учитывать разные мнения, интересы и обосновывать собственную позицию;
* понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы;
* брать на себя инициативу в организации совместного действия (деловое лидерство);
* оказывать поддержку и содействие партнёрам по совместной деятельности;
* продуктивно разрешать конфликты на основе учёта интересов и позиций всех участников, осуществлять поиск альтернативных способов разрешения конфликтов; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;
* осуществлять коммуникативную рефлексию как осознание оснований собственных действий и действий партнёра;
* в процессе коммуникации достаточно точно, последовательно и полно передавать партнёру необходимую информацию как ориентир для построения действия;
* следовать морально-этическим и психологическим принципам общения и сотрудничества на основе уважительного отношения к партнёрам, внимания к личности другого, адекватного межличностного восприятия, готовности оказывать помощь и эмоциональную поддержку партнёрам в процессе достижения общей цели совместной деятельности.
 |

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Наименование разделов и тем программы** | **Количество часов** | **Электронные (цифровые) образовательные ресурсы** |
| **всего** | **контрольные работы** | **практические работы** |
| **5 КЛАСС 35 ч, из них 5 ч — резервное время** |
| 1. | Модуль 1. Понимаем природу  | 15 ч | 1 | 6 | Учебные видеофильмы, презентации |
| 2. | Модуль 2. Сохраняем природу  | 15 ч | 1 | 11 | Учебные видеофильмы, презентации, цифровые лаборатории |
| **6 КЛАСС 35 ч, из них 6 ч – резервное время** |
| 3. | Модуль 1. Учимся у природы использовать экологически чистую энергию  | 15 ч | 1 | 12 | Учебные видеофильмы, презентации, цифровые лаборатории |
| 4. | Модуль 2. Учимся у природы безотходному производству  | 14 ч | 1 | 10 | Учебные видеофильмы, презентации, цифровые лаборатории |
| **7 КЛАСС 35 ч, из них 3 ч — резервное время** |
| 5. | Модуль 1. Сохраняем биоразнообразие | 12 ч | 1 | 10 | Учебные видеофильмы, презентации цифровые лаборатории |
| 6. | Модуль 2. Сохраняем почву  | 12 ч | 1 | 10 | Учебные видеофильмы, презентации цифровые лаборатории |
| 7 | Модуль 3. Сберегаем энергию  | 8 ч | 1 | 7 | Учебные видеофильмы, презентации цифровые лаборатории |
| **8 КЛАСС 35 ч. из них 3 ч — резервное время** |
| 8 | Модуль 4. Сберегаем воду  | 12 ч | 1 | 10 | Учебные видеофильмы, презентации цифровые лаборатории |
| 9 | Модуль 5. Сберегаем атмосферу  | 13 ч | 1 | 12 | Учебные видеофильмы, презентации цифровые лаборатории |
| 10 | Модуль 6. Мыслим глобально — действуем локально  | 6 ч | 1 | 6 | Учебные видеофильмы, презентации цифровые лаборатории |
| **9 КЛАСС 36 ч** |
| 11 | Модуль 7. Общие вопросы экологического мониторинга и охраны территорий  | 8 ч | - | - | Учебные видеофильмы, презентации цифровые лаборатории |
| 12 | Модуль 8. Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха  | 11 ч | - | 8 | Учебные видеофильмы, презентации цифровые лаборатории |
| 13 | Модуль 9. Мониторинг водной среды | 6 ч |  | 4 | Учебные видеофильмы, презентации цифровые лаборатории |
| 14 | Модуль 10. Мониторинг почв  | 11 ч | 1 | 6 | Учебные видеофильмы, презентации цифровые лаборатории |
| Резервное время | 18 |   |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | 176 | 11 |  112 |   |

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Тема урока** | **Количество часов** | **Дата** | **Основное содержание занятия** | **Основное содержание занятия для детей с ОВЗ** |
| **теор** | **факт** |
| **5 КЛАСС 35 ч, из них 5 ч — резервное время** |
| 1. | Как появились научные знания о природе. Роль природы в жизни человека | 1 |  |  | Появление знания о природе. Безграничность процесса познания. Роль природы в жизни человека. Лекарственные растения. Животные — помощники и друзья человека | Появление знания о природе. Безграничность процесса познания. Роль природы в жизни человека. Лекарственные растения. Животные — помощники и друзья человека |
| 2. | Человек учится у природы | 1 |  |  | Изучение природных «изобретений» человеком. Наука бионика | Изучение природных «изобретений» человеком. Наука бионика |
| 3. | Воздействие человека на природу. Роль человека в жизни природы | 1 |  |  | Воздействие человека на природу. Роль человека в жизни природы | Воздействие человека на природу. Роль человека в жизни природы |
| 4. | *Проект «Озеленение пришкольной территории»*  | 1 |  |  | Проект «Озеленение пришкольной территории»  | Проект «Озеленение пришкольной территории»  |
| 5. | *Проект «Озеленение пришкольной территории»*  | 1 |  |  | Проект «Озеленение пришкольной территории»  | Проект «Озеленение пришкольной территории»  |
| 6. | Какие науки изучают природу. Что изучает наука экология | 1 |  |  | Науки, изучающие природу. Экология. Экологические проблемы. Саморегуляция, как важное свойство природы | Науки, изучающие природу. Экология. Экологические проблемы. Саморегуляция, как важное свойство природы |
| 7. | Почему экологические проблемы так сложны | 1 |  |  | Последствия экологических проблем. Экологические проблемы в России | Последствия экологических проблем. Экологические проблемы в России |
| 8. | Природа — это система | 1 |  |  | Система. Компоненты системы. Природа — открытая и развивающаяся система | Система. Компоненты системы. Природа — открытая и развивающаяся система |
| 9. | Учимся применять системный подход | 1 |  |  | Использование системного подхода при изучении природы. Мегамир, макромир, микромир | Использование системного подхода при изучении природы. Мегамир, макромир, микромир |
| 10. | Взаимосвязь компонентов в природе | 1 |  |  | Взаимосвязь компонентов природы. Влияние деятельности человека на взаимосвязи в природе | Взаимосвязь компонентов природы. Влияние деятельности человека на взаимосвязи в природе |
| 11. | Что такое экосистема | 1 |  |  | Экосистема. Компоненты экосистемы. Производители. Потребители. Разрушители. Пищевые цепи | Экосистема. Компоненты экосистемы. Производители. Потребители. Разрушители. Пищевые цепи |
| 12. | Аквариум — искусственная экосистема | 1 |  |  | Практическая работа «Аквариум как система» | Практическая работа «Аквариум как система» |
| 13. | Природа — наш дом. Экология — наука о доме.  | 1 |  |  | Задания на формирование функциональной грамотности | Задания на формирование функциональной грамотности |
| 14. | Экологические проблемы Земли. | 1 |  |  | Задания на формирование функциональной грамотности | Задания на формирование функциональной грамотности |
| 15. | Итоговое обобщение | 1 |  |  | Задания на формирование функциональной грамотности | Задания на формирование функциональной грамотности |
| 16. | Почему исчезают растения и животные | 1 |  |  | Систематика. Вид. Причины исчезновения видов живых организмов | Систематика. Вид. Причины исчезновения видов живых организмов |
| 17. | Красная книга  | 1 |  |  | Международный союз охраны природы. О чём рассказывает Красная книга. Красная книга Российской Федерации | Международный союз охраны природы. О чём рассказывает Красная книга. Красная книга Российской Федерации |
| 18. | Как сохранить растительный и животный мир | 1 |  |  | Деятельность человека, направленная на сохранение природы. Общественные организации по охране природы | Деятельность человека, направленная на сохранение природы. Общественные организации по охране природы |
| 19. | Сбор кормов для подкормки птиц и зверей зимой.  | 1 |  |  | Проект «Сбор кормов для поддержки птиц и зверей зимой».Организация подкормки. | Проект «Сбор кормов для поддержки птиц и зверей зимой».Организация подкормки. |
| 20. | Экскурсия в зоопарк  | 1 |  |  | Правила наблюдения за животными.  | Правила наблюдения за животными.  |
| 21. | Экскурсия в зоопарк  | 1 |  |  | Экскурсия в зоопарк. Наблюдение на птицами на кормушке | Экскурсия в зоопарк. Наблюдение на птицами на кормушке |
| 22. | Изготовление домиков для летучих мышей | 1 |  |  | Практическая работа «Изготовление домиков для летучих мышей» | Практическая работа «Изготовление домиков для летучих мышей» |
| 23. | Изготовление домиков для летучих мышей | 1 |  |  | Практическая работа «Изготовление домиков для летучих мышей» | Практическая работа «Изготовление домиков для летучих мышей» |
| 24. | Выявление и паспортизация старовозрастных деревьев  | 1 |  |  | Практическая работа «Поиск, выявление и паспортизация старовозрастных деревьев | Практическая работа «Поиск, выявление и паспортизация старовозрастных деревьев |
| 25. | Выявление и паспортизация старовозрастных деревьев  | 1 |  |  | Практическая работа «Поиск, выявление и паспортизация старовозрастных деревьев | Практическая работа «Поиск, выявление и паспортизация старовозрастных деревьев |
| 26. | Ответственность человека за приручённых животных | 1 |  |  | Порода. Домашние животные. Правила ухода за домашними животными | Порода. Домашние животные. Правила ухода за домашними животными |
| 27. | Социологический опрос населения по проблеме содержания собак в городе | 1 |  |  | Социологический опрос населения по проблеме содержания собак в городе | Социологический опрос населения по проблеме содержания собак в городе |
| 28. | Социологический опрос населения по проблеме содержания собак в городе | 1 |  |  | Социологический опрос населения по проблеме содержания собак в городе | Социологический опрос населения по проблеме содержания собак в городе |
| 29. | Сохраняем природу.Красная книга. Значение сохранения разнообразия видов растений и животных.  | 1 |  |  | Задания на формирование функциональной грамотности | Задания на формирование функциональной грамотности |
| 30. | Итоговое обобщение  | 1 |  |  | Задания на формирование функциональной грамотности | Задания на формирование функциональной грамотности |
| **6 КЛАСС 35 ч, из них 6 ч – резервное время** |
| 1 | Как растение получает энергию солнечных лучей | 1 |  |  | Использование организмом энергии. Растительные пигменты. Хлорофилл. Влияние цвета световых лучей на жизнедеятельность растений и водорослей | Использование организмом энергии. Растительные пигменты. Хлорофилл. Влияние цвета световых лучей на жизнедеятельность растений и водорослей |
| 2 | Изучаем хлорофилл в растении.  | 1 |  |  | Практическая работа. Внутренние строение листа. Хлоропласты | Практическая работа. Внутренние строение листа. Хлоропласты |
| 3 | Изучаем разнообразие пигментов растительных клеток | 1 |  |  | Практическая работа. Внутренние строение листа. Хлоропласты | Практическая работа. Внутренние строение листа. Хлоропласты |
| 4 | Многообразие окраски листьев у комнатных растений.  | 1 |  |  |  Практические работы «Многообразие окраски листьев у комнатных растений», «Сравнение пестролистных форм растений, выросших в условиях различной освещённости»  |  Практические работы «Многообразие окраски листьев у комнатных растений», «Сравнение пестролистных форм растений, выросших в условиях различной освещённости»  |
| 5 | Сравнение пестролистных форм растений, выросших в разных условиях освещённости | 1 |  |  |  Практические работы «Многообразие окраски листьев у комнатных растений», «Сравнение пестролистных форм растений, выросших в условиях различной освещённости»  |  Практические работы «Многообразие окраски листьев у комнатных растений», «Сравнение пестролистных форм растений, выросших в условиях различной освещённости»  |
| 6 | Как растение использует энергию солнечных лучей | 1 |  |  | Крахмал. Фотосинтез | Крахмал. Фотосинтез |
| 7 | Космическая роль зелёных растений на планете | 1 |  |  | Вещества органические и неорганические. Отличие органических веществ от минеральных | Вещества органические и неорганические. Отличие органических веществ от минеральных |
| 8 | Экскурсия на луг | 1 |  |  | Экскурсия на луг. Взаимосвязи между различными компонентами экосистемы луга.  | Экскурсия на луг. Взаимосвязи между различными компонентами экосистемы луга.  |
| 9 | Экскурсия на луг | 1 |  |  | Влияние хозяйственной деятельности человека на разнообразие организмов луга | Влияние хозяйственной деятельности человека на разнообразие организмов луга |
| 10 | Экскурсия в лес | 1 |  |  | Экскурсия в лес. Экосистема леса.  | Экскурсия в лес. Экосистема леса.  |
| 11 | Экскурсия в лес | 1 |  |  | Леса — хвойные, лиственные и смешанные. Ярусность | Леса — хвойные, лиственные и смешанные. Ярусность |
| 12 | Проект «Используем энергию Солнца» | 1 |  |  | Использование солнечного света в солнечных печах. Проект «Используем энергию Солнца» | Использование солнечного света в солнечных печах. Проект «Используем энергию Солнца» |
| 13 | Проект «Используем энергию Солнца» | 1 |  |  | Использование солнечного света в солнечных печах. Проект «Используем энергию Солнца» | Использование солнечного света в солнечных печах. Проект «Используем энергию Солнца» |
| 14 | Сохраняем энергию. Кладовые солнца: леса и болота Хабаровского края. Основные причины экологических проблем лесных зон. Защита растений.  | 1 |  |  | Задания на формирование функциональной грамотности | Задания на формирование функциональной грамотности |
| 15 | Итоговое обобщение  | 1 |  |  | Задания на формирование функциональной грамотности | Задания на формирование функциональной грамотности |
| 16 | Природа — пример безотходного производства | 1 |  |  | Круговорот веществ в природе. Загрязнение окружающей среды. Отходы | Круговорот веществ в природе. Загрязнение окружающей среды. Отходы |
| 17 | Бытовые отходы как экологическая проблема | 1 |  |  | Бытовые отходы. Сроки разложения отходов в природе. Степень опасности разных отходов для окружающей среды | Бытовые отходы. Сроки разложения отходов в природе. Степень опасности разных отходов для окружающей среды |
| 18 | Социологический опрос по проблеме мусора | 1 |  |  | Социологический опрос населения по проблеме мусора | Социологический опрос населения по проблеме мусора |
| 19 | Социологический опрос по проблеме мусора | 1 |  |  | Социологический опрос населения по проблеме мусора | Социологический опрос населения по проблеме мусора |
| 20 | Исследование содержимого мусорной корзины | 1 |  |  | Исследование состава бытовых отходов. Практическая работа | Исследование состава бытовых отходов. Практическая работа |
| 21 | Исследование содержимого мусорной корзины | 1 |  |  | Исследование состава бытовых отходов. Практическая работа | Исследование состава бытовых отходов. Практическая работа |
| 22 | Способы переработки и утилизации отходов | 1 |  |  | Проблемы ликвидации мусора. Способы утилизации твёрдых коммунальных отходов | Проблемы ликвидации мусора. Способы утилизации твёрдых коммунальных отходов |
| 23 | Раздельный сбор мусора | 1 |  |  | Правила сортировки отходов. Обозначения на контейнерах для сбора твёрдых коммунальных отходов | Правила сортировки отходов. Обозначения на контейнерах для сбора твёрдых коммунальных отходов |
| 24 | О чём рассказывает упаковка товара. Исследование упаковок товаров, приобретённых семьёй за неделю | 1 |  |  | Практические работы «О чём рассказывает упаковка товара»,  | Практические работы «О чём рассказывает упаковка товара»,  |
| 25 | О чём рассказывает упаковка товара. Исследование упаковок товаров, приобретённых семьёй за неделю | 1 |  |  | Практические работы «Исследование упаковок товаров, приобретённых семьёй за неделю» | Практические работы «Исследование упаковок товаров, приобретённых семьёй за неделю» |
| 26 | Экскурсия в продовольственный магазин. Как стать экологически грамотным покупателем | 1 |  |  | Экскурсия «Продовольственный магазин. Как стать экологически грамотным покупателем» | Экскурсия «Продовольственный магазин. Как стать экологически грамотным покупателем» |
| 27 | Экскурсия в продовольственный магазин. Как стать экологически грамотным покупателем | 1 |  |  | Экскурсия «Продовольственный магазин. Как стать экологически грамотным покупателем» | Экскурсия «Продовольственный магазин. Как стать экологически грамотным покупателем» |
| 28 | Бытовые отходы — мировая проблема. Стратегия решения проблемы ТКО в России.  | 1 |  |  | Задания на формирование функциональной грамотности  | Задания на формирование функциональной грамотности  |
| 29 | Итоговое обобщение  | 1 |  |  | Задания на формирование функциональной грамотности  | Задания на формирование функциональной грамотности  |
| **7 КЛАСС 35 ч, из них 3 ч — резервное время** |
| 1 | Сохранение биоразнообразия — сохранение устойчивости биосферы |  |  |  | Биологическое разнообразие. Мониторинговые исследования | Биологическое разнообразие. Мониторинговые исследования |
| 2 | Особо охраняемые природные территории  |  |  |  | Особо охраняемые природные территории (ООПТ): государственные природные заповедники, национальные парки, природные парки, государственные природные заказники, памятники природы, дендрологические парки и ботанические сады | Особо охраняемые природные территории (ООПТ): государственные природные заповедники, национальные парки, природные парки, государственные природные заказники, памятники природы, дендрологические парки и ботанические сады |
| 3 | Проект «Создаём мини-ООПТ» |  |  |  | Проект «Создаём свою мини-ООПТ» | Проект «Создаём свою мини-ООПТ» |
| 4 | Проект «Создаём мини-ООПТ» |  |  |  | Проект «Создаём свою мини-ООПТ» | Проект «Создаём свою мини-ООПТ» |
| 5 | Деловая игра «История деревни Бобровки» |  |  |  | Деловая игра «История деревни Бобровки» | Деловая игра «История деревни Бобровки» |
| 6 | Деловая игра «История деревни Бобровки» |  |  |  | Деловая игра «История деревни Бобровки» | Деловая игра «История деревни Бобровки» |
| 7 | Охрана и привлечение птиц. Искусственные гнездовья |  |  |  | Гнёзда птиц. Правила изготовления искусственных гнездовий. Практическая работа «Изготовления гнездовий для птиц» | Гнёзда птиц. Правила изготовления искусственных гнездовий. Практическая работа «Изготовления гнездовий для птиц» |
| 8 | Охрана и привлечение птиц. Искусственные гнездовья |  |  |  | Гнёзда птиц. Правила изготовления искусственных гнездовий. Практическая работа «Изготовления гнездовий для птиц» | Гнёзда птиц. Правила изготовления искусственных гнездовий. Практическая работа «Изготовления гнездовий для птиц» |
| 9 | Экскурсия по особо охраняемой природной территории |  |  |  | Экскурсия по особо охраняемой природной территории | Экскурсия по особо охраняемой природной территории |
| 10 | Экскурсия по особо охраняемой природной территории |  |  |  | Экскурсия по особо охраняемой природной территории | Экскурсия по особо охраняемой природной территории |
| 11 | Сохранение биоразнообразия планеты.  |  |  |  | Задания на формирование функциональной грамотности | Задания на формирование функциональной грамотности |
| 12 | Итоговое обобщение  |  |  |  | Задания на формирование функциональной грамотности | Задания на формирование функциональной грамотности |
| 13 | Почва — поверхностный слой земной коры |  |  |  | Почвоведение. Обитатели почвы. Состав и особенности почвы. Плодородие почвы. Роль животных в образовании почвы | Почвоведение. Обитатели почвы. Состав и особенности почвы. Плодородие почвы. Роль животных в образовании почвы |
| 14 | Экологические проблемы сохранения почвы |  |  |  | Почвообразование. Причины разрушение почвы | Почвообразование. Причины разрушение почвы |
| 15 | Экскурсия «Исследуем почву» |  |  |  | Механический состав почвы. Влажность почвы. Окраска почвы. Сложение почвы.  | Механический состав почвы. Влажность почвы. Окраска почвы. Сложение почвы.  |
| 16 | Экскурсия «Исследуем почву» |  |  |  | Экскурсия «Исследуем почву» | Экскурсия «Исследуем почву» |
| 17 | Определяем кислотность почвы |  |  |  | Кислотность почвы. Закисления почв. Практическая работа «Исследование кислотности почвы» | Кислотность почвы. Закисления почв. Практическая работа «Исследование кислотности почвы» |
| 18 | Определяем кислотность почвы |  |  |  | Кислотность почвы. Закисления почв. Практическая работа «Исследование кислотности почвы» | Кислотность почвы. Закисления почв. Практическая работа «Исследование кислотности почвы» |
| 19 | Значение плодородия почвы. Определяем механический состав почвы и содержание гумуса в почве |  |  |  | Практические работы «Значение плодородия почвы», «Определение механического состава почвы», «Определение содержания гумуса в почве» | Практические работы «Значение плодородия почвы», «Определение механического состава почвы», «Определение содержания гумуса в почве» |
| 20 | Значение плодородия почвы. Определяем механический состав почвы и содержание гумуса в почве |  |  |  | Практические работы «Значение плодородия почвы», «Определение механического состава почвы», «Определение содержания гумуса в почве» | Практические работы «Значение плодородия почвы», «Определение механического состава почвы», «Определение содержания гумуса в почве» |
| 21 | Влияние вытаптывания почвы на растительность |  |  |  | Практическая работа «Определение влияния вытаптывания почвы на растительность» | Практическая работа «Определение влияния вытаптывания почвы на растительность» |
| 22 | Влияние вытаптывания почвы на растительность |  |  |  | Практическая работа «Определение влияния вытаптывания почвы на растительность» | Практическая работа «Определение влияния вытаптывания почвы на растительность» |
| 23 | Основные причины деградации почв. Защита почв.  |  |  |  | Задания на формирование функциональной грамотности | Задания на формирование функциональной грамотности |
| 24 | Итоговое обобщение  |  |  |  | Задания на формирование функциональной грамотности | Задания на формирование функциональной грамотности |
| 25 | Экологические проблемы использования энергии | 1 |  |  | Использование энергии живыми организмами. Использование энергии человеком | Использование энергии живыми организмами. Использование энергии человеком |
| 26 | Выясняем мощность, потребляемую электробытовыми приборами и учимся экономить электроэнергию |  |  |  | Использование электроэнергии в быту. Бытовые электрические приборы, классы энергоэффективности. Практическая работа «Исследование энергопотребления бытовых приборов» | Использование электроэнергии в быту. Бытовые электрические приборы, классы энергоэффективности. Практическая работа «Исследование энергопотребления бытовых приборов» |
| 27 | Анализируем затраты электроэнергии и учимся экономить |  |  |  | Анализируем затраты электроэнергии и учимся экономить, создавать комфортные условия и затрачивая минимум электроэнергии. Практическая работа «Исследование потребления электроэнергии» | Анализируем затраты электроэнергии и учимся экономить, создавать комфортные условия и затрачивая минимум электроэнергии. Практическая работа «Исследование потребления электроэнергии» |
| 28 | Анализируем затраты электроэнергии и учимся экономить |  |  |  | Анализируем затраты электроэнергии и учимся экономить, создавать комфортные условия и затрачивая минимум электроэнергии. Практическая работа «Исследование потребления электроэнергии» | Анализируем затраты электроэнергии и учимся экономить, создавать комфортные условия и затрачивая минимум электроэнергии. Практическая работа «Исследование потребления электроэнергии» |
| 29 | Проект «Экологическое просвещение по проблеме энергосбережения»  |  |  |  | Проект «Экологическое просвещение по проблеме энергосбережения» | Проект «Экологическое просвещение по проблеме энергосбережения» |
| 30 | Проект «Экологическое просвещение по проблеме энергосбережения»  |  |  |  | Проект «Экологическое просвещение по проблеме энергосбережения» | Проект «Экологическое просвещение по проблеме энергосбережения» |
| 31 | Сберегаем энергию в своём доме |  |  |  | Задания на формирование функциональной грамотности | Задания на формирование функциональной грамотности |
| 32 | Итоговое обобщение |  |  |  | Задания на формирование функциональной грамотности | Задания на формирование функциональной грамотности |
| **8 КЛАСС 35 ч. из них 3 ч — резервное время** |
| 1 | Самое распространённое на Земле вещество |  |  |  | Проблемы сбережения воды. Свойства воды. Использование воды в разных сферах: промышленности, энергетики и сельского хозяйства | Проблемы сбережения воды. Свойства воды. Использование воды в разных сферах: промышленности, энергетики и сельского хозяйства |
| 2 | Проблема сохранения водных ресурсов |  |  |  | Самоочищение водоёмов. Экосистема водоёма. Различные виды загрязнений воды | Самоочищение водоёмов. Экосистема водоёма. Различные виды загрязнений воды |
| 3 | Сохранение воды |  |  |  | Очистка сточных вод. Способы очистки воды. Экономия воды | Очистка сточных вод. Способы очистки воды. Экономия воды |
| 4 | Способы очистки воды в лаборатории |  |  |  | Практические работы «Очистка воды фильтрованием», «Разделение жидкостей с помощи делительной воронки» | Практические работы «Очистка воды фильтрованием», «Разделение жидкостей с помощи делительной воронки» |
| 5 | Способы очистки воды в лаборатории |  |  |  | Практические работы «Очистка воды фильтрованием», «Разделение жидкостей с помощи делительной воронки» | Практические работы «Очистка воды фильтрованием», «Разделение жидкостей с помощи делительной воронки» |
| 6 | Экскурсия на водоём |  |  |  | Экскурсия на водоём. Практическая работа«Оценка мутности и прозрачности воды» | Экскурсия на водоём. Практическая работа«Оценка мутности и прозрачности воды» |
| 7 | Экскурсия на водоём |  |  |  | Экскурсия на водоём. Практическая работа«Оценка мутности и прозрачности воды» | Экскурсия на водоём. Практическая работа«Оценка мутности и прозрачности воды» |
| 8 | Лабораторное исследование воды из природного водоёма. Биоиндикация и биотестирование |  |  |  | Практическая работа «Определение прозрачности и мутности воды из водоёма и сравнение её с водопроводной водой». Биоиндикация. Биотестирование. Лабораторные работы «Использование лука репчатого для биотестирования воды», «Использование семян гороха для биотестирования воды» | Практическая работа «Определение прозрачности и мутности воды из водоёма и сравнение её с водопроводной водой». Биоиндикация. Биотестирование. Лабораторные работы «Использование лука репчатого для биотестирования воды», «Использование семян гороха для биотестирования воды» |
| 9 | Лабораторное исследование воды из природного водоёма. Биоиндикация и биотестирование |  |  |  | Практическая работа «Определение прозрачности и мутности воды из водоёма и сравнение её с водопроводной водой». Биоиндикация. Биотестирование. Лабораторные работы «Использование лука репчатого для биотестирования воды», «Использование семян гороха для биотестирования воды» | Практическая работа «Определение прозрачности и мутности воды из водоёма и сравнение её с водопроводной водой». Биоиндикация. Биотестирование. Лабораторные работы «Использование лука репчатого для биотестирования воды», «Использование семян гороха для биотестирования воды» |
| 10 | Проект «Экологическое просвещение по проблеме рационального использования воды» |  |  |  | Проект «Экологическое просвещение по проблеме рационального использования воды» | Проект «Экологическое просвещение по проблеме рационального использования воды» |
| 11 | Проект «Экологическое просвещение по проблеме рационального использования воды» |  |  |  | Проект «Экологическое просвещение по проблеме рационального использования воды» | Проект «Экологическое просвещение по проблеме рационального использования воды» |
| 12 | Значение воды. Охрана воды. Вода — стратегический запас  |  |  |  | Задания на формирование функциональной грамотности | Задания на формирование функциональной грамотности |
| 13 | Итоговое обобщение |  |  |  | Задания на формирование функциональной грамотности | Задания на формирование функциональной грамотности |
| 14 | Проблема загрязнения атмосферы |  |  |  | Виды загрязнений. Источники загрязнения атмосферы: естественные (природные) и искусственные (антропогенные) | Виды загрязнений. Источники загрязнения атмосферы: естественные (природные) и искусственные (антропогенные) |
| 15 | Проект «Экологическое просвещение по проблеме рационального использования транспорта» |  |  |  | Влияние транспорта на атмосферу. Проект «Экологическое просвещение по проблеме рационального использования транспорта» | Влияние транспорта на атмосферу. Проект «Экологическое просвещение по проблеме рационального использования транспорта» |
| 16 | Проект «Экологическое просвещение по проблеме рационального использования транспорта» |  |  |  | Влияние транспорта на атмосферу. Проект «Экологическое просвещение по проблеме рационального использования транспорта» | Влияние транспорта на атмосферу. Проект «Экологическое просвещение по проблеме рационального использования транспорта» |
| 17 | Биоиндикация загрязнения воздуха |  |  |  | Биоиндикация. Лишайники как биоиндикаторы чистоты воздуха. Лихеноиндикация.  | Биоиндикация. Лишайники как биоиндикаторы чистоты воздуха. Лихеноиндикация.  |
| 18 | Биоиндикация загрязнения воздуха |  |  |  | Практические работы «Оценка чистоты воздуха методом лихеноиндикации», «Определение чистоты воздуха по хвое сосны» | Практические работы «Оценка чистоты воздуха методом лихеноиндикации», «Определение чистоты воздуха по хвое сосны» |
| 19 | Изучение потока автомобилей на улице |  |  |  | Практическая работа «Изучение потока автомобилей на улице» | Практическая работа «Изучение потока автомобилей на улице» |
| 20 | Изучение потока автомобилей на улице |  |  |  | Практическая работа «Изучение потока автомобилей на улице» | Практическая работа «Изучение потока автомобилей на улице» |
| 21 | Исследуем влияние деревьев и кустарников на количество пыли в воздухе |  |  |  | Запылённость воздуха. Болезни, вызываемые загрязнением воздуха.  | Запылённость воздуха. Болезни, вызываемые загрязнением воздуха.  |
| 22 | Исследуем влияние деревьев и кустарников на количество пыли в воздухе |  |  |  | Практическая работа «Влияние деревьев и кустарников на количество пыли в воздухе» | Практическая работа «Влияние деревьев и кустарников на количество пыли в воздухе» |
| 23 | Оценка состояния зелёных насаждений |  |  |  | Практическая работа «Оценка состояния зелёных насаждений» | Практическая работа «Оценка состояния зелёных насаждений» |
| 24 | Оценка состояния зелёных насаждений |  |  |  | Практическая работа «Оценка состояния зелёных насаждений» | Практическая работа «Оценка состояния зелёных насаждений» |
| 25 | Экологические проблемы атмосферы. Охрана атмосферы |  |  |  | Задания на формирование функциональной грамотности | Задания на формирование функциональной грамотности |
| 26 | Итоговое обобщение |  |  |  | Задания на формирование функциональной грамотности | Задания на формирование функциональной грамотности |
| 27 | Глобальные проблемы современного мира. Глобальные экологические риски |  |  |  | Пути решения глобальных проблем. Задания на формирование функциональной грамотности | Пути решения глобальных проблем. Задания на формирование функциональной грамотности |
| 28 | Глобальные проблемы современного мира. Глобальные экологические риски |  |  |  | Пути решения глобальных проблем. Задания на формирование функциональной грамотности | Пути решения глобальных проблем. Задания на формирование функциональной грамотности |
| 29 | Концепция устойчивого развития |  |  |  | Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию Задания на формирование функциональной грамотности | Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию Задания на формирование функциональной грамотности |
| 30 | Концепция устойчивого развития |  |  |  | Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию Задания на формирование функциональной грамотности | Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию Задания на формирование функциональной грамотности |
| 31 | Моя страна: мечтай, узнавай, действуй! |  |  |  | Экологический рейтинг регионов России. Путь к устойчивому развитию. Экологические угрозы.Задания на формирование функциональной грамотности | Экологический рейтинг регионов России. Путь к устойчивому развитию. Экологические угрозы.Задания на формирование функциональной грамотности |
| 32 | Моя страна: мечтай, узнавай, действуй! |  |  |  | Экологический рейтинг регионов России. Путь к устойчивому развитию. Экологические угрозы.Задания на формирование функциональной грамотности | Экологический рейтинг регионов России. Путь к устойчивому развитию. Экологические угрозы.Задания на формирование функциональной грамотности |
| **9 КЛАСС 36 ч** |
| 1 | Экологическая безопасность  |  |  |  | Понятие «экологическая безопасность». Обеспечение экологической безопасности. Экологическая угроза (экологическая опасность) и её составляющие. Объекты экологической безопасности. Источники экологической опасности. Внешние и внутренние экологические угрозы. Нормативно-правовые документы РФ в сфере экологической безопасности | Понятие «экологическая безопасность». Обеспечение экологической безопасности. Экологическая угроза (экологическая опасность) и её составляющие. Объекты экологической безопасности. Источники экологической опасности. Внешние и внутренние экологические угрозы. Нормативно-правовые документы РФ в сфере экологической безопасности |
| 2 | Экологический мониторинг |  |  |  | Понятие об экологическом мониторинге (мониторинге окружающей среды). Цели и задачи экологического мониторинга. Объекты экологического мониторинга. Программа экологического мониторинга | Понятие об экологическом мониторинге (мониторинге окружающей среды). Цели и задачи экологического мониторинга. Объекты экологического мониторинга. Программа экологического мониторинга |
| 3 | Виды и подсистемы экологического мониторинга |  |  |  | Классификация видов экологического мониторинга. Подсистемы экологического мониторинга. Уровни мониторинга. Объекты наблюдения и показатели | Классификация видов экологического мониторинга. Подсистемы экологического мониторинга. Уровни мониторинга. Объекты наблюдения и показатели |
| 4 | Методы экологического мониторинга |  |  |  | Методы исследования. Биологический мониторинг как метод исследования: этапы и содержание. Преимущества живых индикаторов. Мониторинг состояния природных ресурсов в России | Методы исследования. Биологический мониторинг как метод исследования: этапы и содержание. Преимущества живых индикаторов. Мониторинг состояния природных ресурсов в России |
| 5 | Биоиндикация и её виды |  |  |  | Понятие о биоиндикации. Классификация и характеристика видов биоиндикации  | Понятие о биоиндикации. Классификация и характеристика видов биоиндикации  |
| 6 | Картирование загрязнённых участков |  |  |  | Проведение картирования загрязнённых участков: этапы работы и их содержание. Физико-географические и экономико-географические характеристики территории обследования | Проведение картирования загрязнённых участков: этапы работы и их содержание. Физико-географические и экономико-географические характеристики территории обследования |
| 7 | Фитоиндикация как составная часть экологического мониторинга |  |  |  | Фитоиндикация как один из методов оценки качества окружающей среды. Понятие о фитоиндикации и фитоиндикаторах. Организмы-регистраторы и организмы-накопители. Морфологические изменения растений, используемые в биоиндикации. Основные растения-индикаторы загрязнения атмосферного воздуха | Фитоиндикация как один из методов оценки качества окружающей среды. Понятие о фитоиндикации и фитоиндикаторах. Организмы-регистраторы и организмы-накопители. Морфологические изменения растений, используемые в биоиндикации. Основные растения-индикаторы загрязнения атмосферного воздуха |
| 8 | ООПТ как основа сохранения биологического и ландшафтного разнообразия |  |  |  | Понятие об ООПТ. Роль ООПТ в сохранении ландшафтов территории и видового разнообразия экосистем. Основы организации ООПТ. Категории ООПТ  | Понятие об ООПТ. Роль ООПТ в сохранении ландшафтов территории и видового разнообразия экосистем. Основы организации ООПТ. Категории ООПТ  |
| 9 | Общая характеристика экологического состояния атмосферного воздуха |  |  |  | Основные источники загрязнения атмосферы региона. Основные вещества-загрязнители воздушной среды и их влияние на организм человека. Программа мониторинга воздуха. География загрязнений воздушного бассейна | Основные источники загрязнения атмосферы региона. Основные вещества-загрязнители воздушной среды и их влияние на организм человека. Программа мониторинга воздуха. География загрязнений воздушного бассейна |
| 10 | Мониторинг радиационной обстановки |  |  |  | Радиационные опасные и ядерноопасные производства на территории региона. Источники ионизирующего излучения. Влияние ионизирующего излучения на организм. Краткий обзор катастроф. Современная радиационная обстановка | Радиационные опасные и ядерноопасные производства на территории региона. Источники ионизирующего излучения. Влияние ионизирующего излучения на организм. Краткий обзор катастроф. Современная радиационная обстановка |
| 11 | Лихеноиндикация как метод мониторинга загрязнения атмосферного воздуха |  |  |  | Лишайники как определители загрязнения воздушной среды. Строение лишайников. Влияние химических веществ на лишайники Методы учёта лишайников | Лишайники как определители загрязнения воздушной среды. Строение лишайников. Влияние химических веществ на лишайники Методы учёта лишайников |
| 12 | Лишайники как показатели состояния загрязнения атмосферного воздуха. *Исследовательская работа* |  |  |  | Расчёт показателя относительной чистоты атмосферы (ОЧА) на основе определения степени покрытия, встречаемости типов лишайников, размеров розеток и жизнеспособности. Определение степени загрязнения окружающей среды по типам лишайников  | Расчёт показателя относительной чистоты атмосферы (ОЧА) на основе определения степени покрытия, встречаемости типов лишайников, размеров розеток и жизнеспособности. Определение степени загрязнения окружающей среды по типам лишайников  |
| 13 | Определение связей водоросли и гриба в составе лишайника. *Лабораторная работа* |  |  |  | Определение прочности связей водоросли и гриба в составе лишайника, возможность их раздельного существования  | Определение прочности связей водоросли и гриба в составе лишайника, возможность их раздельного существования  |
| 14 | Оценка состояния среды на основе метода флуктуирующей асимметрии |  |  |  | Асимметрия листового аппарата как показатель наличия стрессовых факторов. Требования к видам-биоиндикаторам. Методы оценки стрессового воздействия на растения | Асимметрия листового аппарата как показатель наличия стрессовых факторов. Требования к видам-биоиндикаторам. Методы оценки стрессового воздействия на растения |
| 15 | Изучение флуктуирующей асимметрии у растений как показателя качества среды обитания. *Исследовательская работа* |  |  |  | Отбор материала для исследования и работа с ним. Обработка данных, по оценке стабильности развития с использованием мерных признаков. Оценка качества среды по значению интегрального показателя стабильности развития | Отбор материала для исследования и работа с ним. Обработка данных, по оценке стабильности развития с использованием мерных признаков. Оценка качества среды по значению интегрального показателя стабильности развития |
| 16 | Оценка состояния древостоя парка. *Исследовательская работа* |  |  |  | Проведение инвентаризации древесных насаждений изучаемой территории (ключевого участка). Изучение основных параметров древостоя исследуемой площадки. Формула древостоя. Определение состояния древостоя парка с использованием простейшей шкалы | Проведение инвентаризации древесных насаждений изучаемой территории (ключевого участка). Изучение основных параметров древостоя исследуемой площадки. Формула древостоя. Определение состояния древостоя парка с использованием простейшей шкалы |
| 17 | Газочувствительность и газоустойчивость растений |  |  |  | Влияние загрязнителей на клетки растений. Внешние признаки повреждения растений токсичными веществами. Адаптация растений к действию газов. Механизмы устойчивости к неблагоприятным факторам. Группы устойчивости растений | Влияние загрязнителей на клетки растений. Внешние признаки повреждения растений токсичными веществами. Адаптация растений к действию газов. Механизмы устойчивости к неблагоприятным факторам. Группы устойчивости растений |
| 18 | Изучение состояния растительности и разработка проекта озеленения своего микрорайона. *Проектно-исследовательская работа* |  |  |  | Определение видового состава древесно-кустарниковых пород, повреждений и заболеваний. Влияние загрязнения на состояние древесных пород. Составление карты газоустойчивости древесно-кустарниковой растительности. Разработка проекта озеленения своего микрорайона | Определение видового состава древесно-кустарниковых пород, повреждений и заболеваний. Влияние загрязнения на состояние древесных пород. Составление карты газоустойчивости древесно-кустарниковой растительности. Разработка проекта озеленения своего микрорайона |
| 19 | Снежный покров как индикатор загрязнения природной среды. *Исследовательская работа* |  |  |  | Снежный покров как индикатор процессов закисления природных сред. Этапы загрязнения снежного покрова. Методика работы со снежными пробами. Изучение физических и химических параметров снега | Снежный покров как индикатор процессов закисления природных сред. Этапы загрязнения снежного покрова. Методика работы со снежными пробами. Изучение физических и химических параметров снега |
| 20 | Общая характеристика экологического состояния водных объектов |  |  |  | Основные определяемые показатели физико-химического состава поверхностных вод при мониторинге. Основные источники загрязнения водотоков региона. Качество воды водотоков и водоёмов региона | Основные определяемые показатели физико-химического состава поверхностных вод при мониторинге. Основные источники загрязнения водотоков региона. Качество воды водотоков и водоёмов региона |
| 21 | Методы гидробиологического анализа |  |  |  | Гидробиологический анализ как биологический метод оценки качества воды. Показатели степени загрязнения. Расчётные индексы в экологическом мониторинге. Преимущества и недостатки биологических методов оценки загрязнения вод | Гидробиологический анализ как биологический метод оценки качества воды. Показатели степени загрязнения. Расчётные индексы в экологическом мониторинге. Преимущества и недостатки биологических методов оценки загрязнения вод |
| 22 | Сапробность организмов |  |  |  | Понятие о сапробности, сапробности вида, системе сапробности. Зоны сапробности, их характеристика. Факторы, влияющие на сапробность водоёма | Понятие о сапробности, сапробности вида, системе сапробности. Зоны сапробности, их характеристика. Факторы, влияющие на сапробность водоёма |
| 23 | Методика работы с пробами зообентоса |  |  |  | Сбор проб, фиксация, этикетирование, объём пробы, обработка проб | Сбор проб, фиксация, этикетирование, объём пробы, обработка проб |
| 24 | Изучение антропогенной нагрузки на водный биогеоценоз. *Исследовательская работа* |  |  |  | Составление паспорта характеризуемого водоёма. Описание основных экологических особенностей водоема. Выявление степени антропогенной нагрузки на водный биогеоценоз методов зооиндикации и фитоиндикации  | Составление паспорта характеризуемого водоёма. Описание основных экологических особенностей водоема. Выявление степени антропогенной нагрузки на водный биогеоценоз методов зооиндикации и фитоиндикации  |
| 25 | Изучение качества воды из различных пресных водоёмов. *Практическая работа* |  |  |  | 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 | 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 |
| 26 | Общая характеристика экологического состояния почв |  |  |  | Основные типы почв. Экологическое состояние сельскохозяйственных угодий региона. Основные источники загрязнения и вещества-загрязнители. География загрязнений | Основные типы почв. Экологическое состояние сельскохозяйственных угодий региона. Основные источники загрязнения и вещества-загрязнители. География загрязнений |
| 27 | Биоиндикация загрязнения почвенной среды |  |  |  | Обоснование важности мониторинга почв. Специфика городских почв. Последствия загрязнения почвы для здоровья человека. Роль почвенных организмов в круговороте вещества и энергии в биосфере. Роль живых организмов при осуществлении мониторинга почв | Обоснование важности мониторинга почв. Специфика городских почв. Последствия загрязнения почвы для здоровья человека. Роль почвенных организмов в круговороте вещества и энергии в биосфере. Роль живых организмов при осуществлении мониторинга почв |
| 28 | Структура животного населения почвы и факторы его разнообразия |  |  |  | Почва как многокомпонентная среда. Влияние параметров почвы на распределение организмов в ней. Основные группы животных по степени связи с почвой: Влияние природных факторов на структуру и численность почвы | Почва как многокомпонентная среда. Влияние параметров почвы на распределение организмов в ней. Основные группы животных по степени связи с почвой: Влияние природных факторов на структуру и численность почвы |
| 29 | 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 | 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 |
| 30 | Влияние физико-химических свойств почвы на численность и видовое разнообразие организмов. *Практическая работа* |  |  |  | Определение физических характеристик почвы изучаемого участка. Установление взаимосвязи между видовым и численным составом растительности и физическими свойствами почвы. Установление зависимости между физико-химическими свойствами почвы и численностью беспозвоночных. Выявление зависимости между численностью организмов и степенью уплотненности почвы; между количеством червей в почве и её плодородием. Определение роли дождевых червей в почвообразовательном процессе опытным путём | Определение физических характеристик почвы изучаемого участка. Установление взаимосвязи между видовым и численным составом растительности и физическими свойствами почвы. Установление зависимости между физико-химическими свойствами почвы и численностью беспозвоночных. Выявление зависимости между численностью организмов и степенью уплотненности почвы; между количеством червей в почве и её плодородием. Определение роли дождевых червей в почвообразовательном процессе опытным путём |
| 31 | Способы определения кислотности почвы. *Практическая работа* |  |  |  | Подготовка образцов почвы к работе. Определение кислотности почвы с помощью универсального индикатора; с помощью датчика pH цифровой лаборатории «Архимед»; с помощью мелового раствора | Подготовка образцов почвы к работе. Определение кислотности почвы с помощью универсального индикатора; с помощью датчика pH цифровой лаборатории «Архимед»; с помощью мелового раствора |
| 32 | Энергия прорастания семян одуванчика лекарственного как показатель загрязнения почвенной среды. *Практическая работа* |  |  |  | Влияние степени почвенного и атмосферного загрязнения на энергию прорастания семян одуванчика: всхожесть, изменение морфологических показателей. Закладка опытов, ведение дневника наблюдений | Влияние степени почвенного и атмосферного загрязнения на энергию прорастания семян одуванчика: всхожесть, изменение морфологических показателей. Закладка опытов, ведение дневника наблюдений |
| 33 | Изучение качества пыльцы растений как показателя загрязнения окружающей среды. *Исследовательская работа* |  |  |  | Методика сбора объектов и проведения работы. Установление зависимости качества пыльцевых зёрен от уровня физического и химического загрязнения среды | Методика сбора объектов и проведения работы. Установление зависимости качества пыльцевых зёрен от уровня физического и химического загрязнения среды |
| 34 | Изучение численности дождевых червей в различных биоценозах как показателя стабильности почвенной среды. *Исследовательская работа* |  |  |  | Выбор пробной площадки и требования к ней. Методика проведения раскопок. Определение условий обитания дождевого червя и влияния среды на численность и биомассу по почвенным горизонтам на исследуемых участках  | Выбор пробной площадки и требования к ней. Методика проведения раскопок. Определение условий обитания дождевого червя и влияния среды на численность и биомассу по почвенным горизонтам на исследуемых участках  |
| 35 | Почва как показатель состояния окружающей среды изучаемой территории. *Мини-проект* |  |  |  | Определение основных источников загрязнения почвы на территории пункта проживания, преобладающих веществ-загрязнителей с учётом имеющихся источников загрязнения. Составление описания влияния каждого вещества-загрязнителя на объекты, а) живой природы, б) на среды обитания организмов, в) на человека. Составление плана-карты исследуемой территории с нанесением источников загрязнения и представлением информации о них  | Определение основных источников загрязнения почвы на территории пункта проживания, преобладающих веществ-загрязнителей с учётом имеющихся источников загрязнения. Составление описания влияния каждого вещества-загрязнителя на объекты, а) живой природы, б) на среды обитания организмов, в) на человека. Составление плана-карты исследуемой территории с нанесением источников загрязнения и представлением информации о них  |
| 36 | Обобщающее занятие |  |  |  | Задания на формирование функциональной грамотности | Задания на формирование функциональной грамотности |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**Учебно-методическая литература**

1. Алексашина И. Ю., Лагутенко О. И. Чему природа учит человека? 5—6 классы. Учеб. пособие для общеобразоват. организаций. — М.: Просвещение, 2019. — 96 с. : ил. — (Внеурочная деятельность).
2. Алексашина И. Ю., Лагутенко О. И. Как сохранить нашу планету? 7—9 классы. Учеб. пособие для общеобразоват. организаций. — М.: Просвещение, 2019. – 94 с. : ил. — (Внеурочная деятельность).
3. Антоненков А. Г. Мониторинг снежного покрова: Метод. указания.— СПб.: СПбГТИ (ТУ), 2003.— 16 с.
4. Асланиди К. Б., Вачадзе Д. М. Биомониторинг? Это очень просто! Пущино. — 1996. — 127с.
5. Бакка С. В., Киселева Н. Ю. Пути и методы сохранения биологического разнообразия. Методическон пособие. Изд.2-е, доп. — Н. Новгород, 2011. — 36 с.
6. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем / Под ред. Р. Шуберта Пер. с нем. Г. И. Лойдиной, В. А. Турчаниновой. — Под ред. Д. А. Криволуцкого. — М.: Мир. — 1988. — 348 с.
7. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование / О. П. Мелехова, Е. И. Егорова, Т. И. Евсеева и др. — Академия Москва, 2007. — С. 288.
8. Буйволов Ю. А. Физико-химические методы изучения качества природных вод. — М.: Экосистема, 1997. — 17 с.
9. Бязров, Л. Г. Лишайники в экологическом мониторинге. М., Изд-во «Научный Мир», 2002, 336 с.
10. Вебстер К., Жевлакова М. А., Кириллов П. Н., Корякина Н. И. От экологического образования к образованию для устойчивого развития. — СПб.: Наука, Сага, 2005. — 137 с.
11. Воробьёв Г. А. Исследуем малые реки. — Вологда: ВГПУ, изд-во «Русь», 1997. — 116 с.
12. Гиляров, М.С. Зоологический метод диагностики почв / [М.С. Гиляров](https://elibrary.ru/author_items.asp?refid=532108559&fam=%D0%93%D0%B8%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BE%D0%B2&init=%D0%9C+%D0%A1) — М.: Наука, 1965. — 278 с.
13. Горышина Т. К., Игнатьева М. Е. Ботанические экскурсии по городу. — СПб.: Химиздат, 2000. — 152 с.: ил.
14. Добровольский Г. В. Почва, город, экология. М.: Фонд За экономическую грамотность, 1997. — 310 с.
15. Евгеньев И. Е., Каримов Б. Б. Автомобильные дороги в окружающей среде. — М.: Трансдорнаука, 1997. — 285 с.
16. Захаров В. М., Чубинишвили А. Т., Дмитриев С. Г. и др. Здоровье среды: практика оценки. М.: Центр экологической политики России, 2000. — 320 с.
17. Исследование экологического состояния водных объектов: Руководство по применению ранцевой полевой лаборатории «НКВ-Р» / Под ред. К.х.н. А.Г. Муравьева. — СПб.: «Крисмас+», 2012. — 232 с.
18. Кабата-Пендиас А., Пендиас X. Микроэлементы в почвах и растениях. — М.: Мир, 1989. — 243 с.
19. Красинский, Н. П. Теоретические основы построения ассортиментов газоустойчивых растений / Н. П. Красинский. — В кн.: Дымоустойчивость растений и дымоустойчивые ассортименты. — Москва-Горький, 1950. — 160 с.
20. Криволуцкий, Д. А. Почвенная фауна в экологическом контроле / [Д. А. Криволуцкий](https://elibrary.ru/author_items.asp?refid=532108647&fam=%D0%9A%D1%80%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D1%83%D1%86%D0%BA%D0%B8%D0%B9&init=%D0%94+%D0%90) — М.: Наука, 1994. — 272 с.
21. Кулагин Ю. З. Древесные растения и промышленная среда. М., «Наука», 1974 г. — 123с.
22. Лагутенко, О. И. Исчезающие животные России: иллюстрированный зоологический атлас / О. И. Лагутенко; худож. И. Мошинская. — Санкт-Петербург; Москва: Речь, 2020. — 64 с. : ил.
23. Малевич И. И. Собирание и изучение дождевых червей-почвообразователей. М. — Л. 2003г.
24. Межневский В. Н. Растения-индикаторы. — М.: ООО Издательство ACT; Донецк: Сталкер, 2004г.
25. [Муравьев А. Г., Каррыев Б. Б., Ляндзберг А. Р. Оценка экологического состояния почвы](https://www.twirpx.com/file/809190/). Практическое руководство / Под ред. А. Г. Муравьева. Изд. 2-е, перераб. и дополн. — СПб.: Крисмас+, 2008. — 216 с.
26. Перельман Я. И. Занимательная геометрия на вольном воздухе и дома. — М.: Центрполиграф, 2016. — 222с. (Азбука науки для юных гениев)
27. Рыжов И.Н., Ягодин Г. А. Школьный экологический мониторинг городской среды: Учеб. пособие. — М.: Галактика, 2000. — 192 с.
28. Сергейчик С. А., Сергейчик А. А., Сидорович Е.А. Методы фитоконтроля загрязнения природной среды. — Минск, 1991.
29. Соколов В. А. Природные красители. М.: Просвещения, 1997г.
30. Экологический мониторинг: Методическое пособие / В. В. Снакин, М. А. Малярова, Т. Ф. Гурова и др. — М. РЭФИА, 1996. — 92 с.
31. Тарасова, В. Н. Лишайники: физиология, экология, лихеноиндикация: учебное пособие / В. Н. Тарасова, А. В. Сонина, В. И. Андросова. — Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2012.
32. Школьный экологический мониторинг. Под ред. Ашихминой Т. Я. — М.: АГАР, 2000. — 385 с.
33. Экологический мониторинг в школе. / Под ред. Коробейниковой Л. А. — Вологда: Русь, 1998. — 212 с.

**Нормативно-регламентирующая литература**

1. ГН 2.2.5.1313-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. — М.: Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ Минздрава России, 2003. — /Гигиенические нормативы/.
2. ГОСТ 17.2.2.03-87. Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерений содержания оксида углерода и углеводородов в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями.
3. Инженерный справочник DPVA. Нормы качества воды в РФ. Сводная таблица. <https://www.dpva.ru/Guide/GuideTechnologyDrawings/WaterSupplyWasteWater/WaterInRF/#1>
4. Методические рекомендации по озеленению автомобильных дорог: ОДМ 218.011-98 / Росдорнии, Свердл. центр Росдорнии, Росгипролес, НПФ «Российские семена». — М., 1998. — 52 с.
5. Методические рекомендации по оценке степени загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов металлами по их содержанию в снежном покрове и почве (утв. Главным государственным санитарным врачом СССР От 15.05.1990 №5174-90).
6. Методические рекомендации по очистке и нейтрализации загрязнений грунтов придорожной полосы нефтепродуктами / ВГАСА, Регион, центр эколог, безопасности дор. хоз-ва «Экодор — ЦЧР». — М., 2000. — 16 с.
7. Руководство по контролю загрязнения атмосферы РД-62.04.186.89. Гос. комитет СССР по гидрометеорологии. Мин-во здравоохранения СССР, — M., 1991. — 693 с.
8. СанПиН 2.1.6.1032-01 «Атмосферный воздух и воздух закрытых помещений. Санитарная охрана воздуха. Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест».
9. Федеральный закон от 14 марта 1995 г. N 33-ФЗ "Об особо охраняемых природных территориях" (с изменениями и дополнениями) <https://base.garant.ru/10107990/>
10. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ (последняя редакция) <http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/>
11. Федеральный закон от 24 апреля 1995 г. N 52-ФЗ "О животном мире" (с изменениями и дополнениями) <https://base.garant.ru/10107800/>
12. Цели устойчивого развития ООН и Россия. Доклад о человеческом развитии в Российской Федерации за 2016 год / под ред. С. Н. Бобылева и Л. М. Григорьева. — М.: Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации, 2016. 298 с. <https://ac.gov.ru/files/publication/a/11068.pdf>

**Определители:**

1. Андронов Н. М., Богданов П. Л. Определитель древесных растений по листьям. Изд-во Ленинградского университета. — 1972. — 127.
2. Волцит П. М., Целлариус Е. Ю. Животные России. Определитель. — М.: АСТ, 2015. — 94 с.: ил.
3. Гомыранов И. А., Полевод В. А. Насекомые России. Определитель. — М.: АСТ, 2018. — 94 с.: ил.
4. Гусев В. И., Римский-Корсаков М. Н. Определитель повреждений лесных и декоративных деревьев и кустарников европейской части СССР. М.— Л.: Гослесбумиздат, 1951. 578 с.
5. Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра европейской России» <http://pandia.ru/text/77/396/100203.php>
6. Лишайники России. Экологический центр «Экосистема» <http://www.rus-nature.ru/03lich/index.htm>
7. Мосалов А.А., Волцит П.М. Птицы Росии. Определитель. — М.: АСТ, 2014. — 94 с.: ил.
8. Мучник Е.Э. Учебный определитель лишайников Средней России: учебно-методическое пособие / Е.Э. Мучник, И.Д. Инсарова, М.В. Казакова; Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина. — Рязань, 2011 — 360 с. ; цв. вкл. ISBN 978-5-88006-721-3
9. Пескова И.М. Растения России. Определитель. — М.: АСТ, 2015. — 94 с.: ил.
10. Популярный атлас-определитель. Дикорастущие растения / В. С. Новиков, И. А. Губанов. — 5-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2008.
11. Рябицев В. К. Птицы Сибири: справочник-определитель: в 2 т. / В. К. Рябицев. — М.—Екатеринбург: Кабинетный ученый, 2014. Т.1. — 438 с: ил.
12. Рябицев В. К. Птицы Сибири: справочник-определитель: в 2 т. / В.К. Рябицев. — М.-Екатеринбург: Кабинетный ученый, 2014. Т.2. — 452 с: ил.
13. Электронный иллюстрированный атлас-определитель растений.
14. [http://www.plantarium.ru/page/find.html#](http://www.plantarium.ru/page/find.html)0

**Интернет-ресурсы:**

1. Вайнерт Э., Вальтер Р., Ветцель Т., Егер Э., Клаустнитцер Б. и др. / Под ред. Р. Шуберта; пер. с нем. — М.: Мир. – 1988. – 348 с. <https://www.twirpx.com/file/393307/>
2. Красная книга России. Полный сборник живых организмов, внесённых в Красную книгу Российской Федерации. <https://redbookrf.ru/>
3. 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>
4. Пчелкин А.В. Использование водорослей и лишайников в экологическом мониторинге и биоиндикационных исследованиях. Экологический центр «Экосистема» <http://www.ecosystema.ru/07referats/pchelkin/monitoring.htm>
5. Трофименко Ю.В., Лобиков А.В. Биологические методы снижения автотранспортного загрязнения природной полосы. Обзорная Информация. База нормативной документации: [www.complexdoc.ru](http://www.complexdoc.ru)
6. Федоров В. А. Руководство по изготовлению искусственных гнездовий и организации зимней подкормки для птиц. <http://oopt.spb.ru/wp-content/uploads/2016/01/gnezd.pdf>

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА**

*Приборы:*

цифровые лаборатории «Архимед», Точка Роста, «ЗЕНА», микроскоп, лупа.

*Оборудование демонстрационное:*

персональный компьютер, проектор, документкамера.

*Оборудование учебное:*

Пробирки, химические стаканы, ступка и пестик, спиртовка, воронка, фильтровальная бумага, штативы, стеклянные палочки, колбы, установка «водяная баня», чашка фарфоровая, стеклянная палочка с резиновым наконечником, ложечка-дозатор (шпатель), мерный цилиндр (10мл) или мерная пробирка, универсальная бумага со шкалой значений рН, фильтровальная бумага, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, пипетки, лопата, совок, рулетка, чашечные весы с разновесами, рамка-палетка, закидная драга, скребок, мерная метровая линейка, циркуль-измеритель и пр.

*Реактивы:*

Тиоцианат аммония, азотная кислота, перекись водорода, дистиллированная вода, нитрат серебра, азотная кислота, хлорид калия, хромат калия, гидроксид калия, дифениламин, серная кислота, уксусная кислота, йод.