МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Департамент образования Волгограда

Центральное территориальное управление департамента образования администрации Волгограда

МОУ Лицей № 5 имени Ю.А.Гагарина

РАССМОТРЕНА	СОГЛАСОВАНА	УТВЕРЖДЕНА
заведующий кафедрой естественных наук	заместитель директора	директор
_____ Павлова Д.В. Протокол заседания МО от «26» августа 2026 г.	_____ Ляшова Н.М. Протокол заседания НМС №1 от «27» августа 2026 г.	_____ Тропкина Л.А. Приказ №245 от «31» августа 2026 г.

Тропкина Лариса Александровна

Подписано цифровой подписью: Тропкина Лариса Александровна

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного курса «Экологическая культура, грамотность, безопасность»

для обучающихся 7 классов

Волгоград 2026

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.

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».

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.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО КУРСА

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 5лет 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.

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА 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.

ЛИЧНОСТНЫЕ, МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ И ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

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.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

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. Проект «Сбор кормов для подкормки птиц и зверей зимой. Организация подкормки». Экскурсия в зоопарк. Изготовление домиков для летучих мышей. Выявление и паспортизация старовозрастных деревьев. Ответственность человека за приручённых животных. Социологический опрос населения по проблеме содержания собак в городе.

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. Проект «Создаём мини-ООПТ». Деловая игра «История деревни Бобровки». Охрана и привлечение птиц. Искусственные гнездовья. Экскурсия по особо охраняемой природной территории.

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.

Модуль3.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. Проект «Экологическое просвещение по проблеме рационального использования транспорта».Биоиндикация загрязнения воздуха. Изучение потока автомобилей на улице. Исследуем влияние деревьев и кустарников на количество пыли в воздухе. Оценка состояния зелёных насаждений.

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. Исследовательская работа. Определение связей водоросли и гриба в составе лишайника. Лабораторная работа. Оценка состояния среды на основе метода флуктуирующей асимметрии. Изучение флуктуирующей асимметрии у растений как показателя качества среды обитания. Исследовательская работа. Оценка состояния древостоя парка. Исследовательская работа. Газочувствительность и газоустойчивость растений. Изучение состояния растительности и разработка проекта озеленения своего микрорайона. Проектно-исследовательская работа. Снежный покров как индикатор загрязнения природной среды. Исследовательская работа.

Модуль 3. Мониторинг водной среды

Общая характеристика экологического состояния водных объектов. Методы гидробиологического анализа. Сапробность организмов. Методика работы с пробами зообентоса. Изучение антропогенной нагрузки на водный

биогеоценоз. Исследовательская работа. Изучение качества воды из различных пресных водоёмов. Практическая работа.

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.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Раздел «Экологическая культура» 5—6 классы

5 КЛАСС **35 ч, из них 5 ч — резервное время** **Модуль 1. Понимаем природу (15 ч)**				
№ п/п	**Название темы**	**Основное содержание**	**Кол-во часов**	
			Теоретических	**Практических**
1	Как появились научные знания о природе. Роль природы в жизни человека	Появление знания о природе. Безграничность процесса познания. Роль природы в жизни человека. Лекарственные растения. Животные — помощники и друзья человека	1	
2	Человек учится у	Изучение природных	1	

	природы	«изобретений» человеком. Наука бионика		
3	Воздействие человека на природу. Роль человека в жизни природы	Воздействие человека на природу. Роль человека в жизни природы	1	
4—5	Проект «Озеленение пришкольной территории»	**Проект** «Озеленение пришкольной территории»		2
6	Какие науки изучают природу. Что изучает наука экология	Науки, изучающие природу. Экология. Экологические проблемы. Саморегуляция, как важное свойство природы	1	
7	Почему экологические проблемы так сложны	Последствия экологических проблем. Экологические проблемы в России	1	
8	Природа — это система	Система. Компоненты системы. Природа — открытая и развивающаяся система	1	
9	Учимся применять системный подход	Использование системного подхода при изучении природы. Мегамир, макромир, микромир	1	
10	Взаимосвязь компонентов в природе	Взаимосвязь компонентов природы. Влияние деятельности человека на взаимосвязи в природе	1	
11	Что такое экосистема	Экосистема. Компоненты экосистемы. Производители. Потребители. Разрушители. Пищевые цепи	1	
12	Аквариум — искусственная экосистема	**Практическая работа** «Аквариум как система»		1
13—15	Итоговое обобщение Природа — наш дом. Экология — наука о доме. Экологические проблемы Земли.	**Задания на формирование функциональной грамотности**		3
Модуль 2. Сохраняем природу (15 ч)				
16	Почему исчезают растения и животные	Систематика. Вид. Причины исчезновения видов живых организмов	1	

17	Красная книга	Международный союз охраны природы. О чём рассказывает Красная книга. Красная книга Российской Федерации	1	
18	Как сохранить растительный и животный мир	Деятельность человека, направленная на сохранение природы. Общественные организации по охране природы	1	
19	Сбор кормов для подкормки птиц и зверей зимой.	**Проект** «Сбор кормов для поддержки птиц и зверей зимой». Организация подкормки.		1
20—21	Экскурсия в зоопарк	Правила наблюдения за животными. **Экскурсия** в зоопарк. Наблюдение на птицами на кормушке		2
22—23	Изготовление домиков для летучих мышей	**Практическая работа** «Изготовление домиков для летучих мышей»		2
24—25	Выявление и паспортизация старовозрастных деревьев	**Практическая работа** «Поиск, выявление и паспортизация старовозрастных деревьев		2
26	Ответственность человека за приручённых животных	Порода. Домашние животные. Правила ухода за домашними животными	1	
27—28	Социологический опрос населения по проблеме содержания собак в городе	**Социологический опрос** населения по проблеме содержания собак в городе		2
29—30	Итоговое обобщение Сохраняем природу. Красная книга. Значение сохранения разнообразия видов растений и животных.	**Задания на формирование функциональной грамотности**		2
6 КЛАСС 35 ч, из них 6 ч – резервное время Модуль 1. Учимся у природы использовать экологически чистую энергию (15 ч)				
1	Как растение получает энергию солнечных	Использование организмом энергии.Растительные	1	

	лучей	пигменты.Хлорофилл. Влияние цвета световых лучей на жизнедеятельность растений и водорослей		
2—3	Изучаем хлорофилл в растении. Изучаем разнообразие пигментов растительных клеток	**Практическая работа.** Внутренние строение листа. Хлоропласты		2
4—5	Многообразие окраски листьев у комнатных растений. Сравнение пестролистных форм растений, выросших в разных условиях освещённости	**Практические работы** «Многообразие окраски листьев у комнатных растений», «Сравнение пестролистных форм растений, выросших в условиях различной освещённости»		2
6	Как растение использует энергию солнечных лучей	Крахмал. Фотосинтез	1	
7	Космическая роль зелёных растений на планете	Вещества органические и неорганические. Отличие органических веществ от минеральных	1	
8—9	Экскурсия на луг	**Экскурсия** на луг. Взаимосвязи между различными компонентами экосистемы луга. Влияние хозяйственной деятельности человека на разнообразие организмов луга		2
10—11	Экскурсия в лес	**Экскурсия** в лес. Экосистема леса. Леса — хвойные, лиственные и смешанные. Ярусность		2
12—13	Проект «Используем энергию Солнца»	Использование солнечного света в солнечных печах. **Проект** «Используем энергию Солнца»		2
14—15	Итоговое обобщение Сохраняем энергию. Кладовые солнца: леса и болота Подмосковья. Основные причины экологических проблем лесных зон.Защита	**Задания на формирование функциональной грамотности**		2

	растений.			
Модуль 2. Учимся у природы безотходному производству (14 ч)				
16	Природа — пример безотходного производства	Круговорот веществ в природе. Загрязнение окружающей среды. Отходы	1	
17	Бытовые отходы как экологическая проблема	Бытовые отходы. Сроки разложения отходов в природе. Степень опасности разных отходов для окружающей среды	1	
18—19	Социологический опрос по проблеме мусора	**Социологический опрос** населения по проблеме мусора		2
20—21	Исследование содержимого мусорной корзины	Исследование состава бытовых отходов. **Практическая** работа		2
22	Способы переработки и утилизации отходов	Проблемы ликвидации мусора. Способы утилизации твёрдых коммунальных отходов	1	
23	Раздельный сбор мусора	Правила сортировки отходов. Обозначения на контейнерах для сбора твёрдых коммунальных отходов	1	
24—25	О чём рассказывает упаковка товара. Исследование упаковок товаров, приобретённых семьёй за неделю	**Практические работы** «О чём рассказывает упаковка товара», «Исследование упаковок товаров, приобретённых семьёй за неделю»		2
26—27	Экскурсия в продовольственный магазин. Как стать экологически грамотным покупателем	**Экскурсия** «Продовольственный магазин. Как стать экологически грамотным покупателем»		2
28—29	Итоговое обобщение Бытовые отходы — мировая проблема. Стратегия решения проблемы ТКО в России.	**Задания на формирование функциональной грамотности**		2

Раздел «Экологическая грамотность» 7—8 классы

7 КЛАСС 35 ч, из них 3 ч — резервное время Модуль 1. Сохраняем биоразнообразие (12 ч)				
№ п/п	**Название темы**	**Основное содержание**	**Кол-во часов**	
			Теоретических	**Практических**
1	Сохранение биоразнообразия — сохранение устойчивости биосферы	Биологическое разнообразие. Мониторинговые исследования	1	
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	1	
3—4	Проект «Создаём мини-ООПТ»	**Проект** «Создаём свою мини-ООПТ»		2
5—6	Деловая игра «История деревни Бобровки»	**Деловая игра** «История деревни Бобровки»		2
7—8	Охрана и привлечение птиц. Искусственные гнездовья	Гнёзда птиц. Правила изготовления искусственных гнездовий. **Практическая работа** «Изготовления гнездовий для птиц»		2
9—10	Экскурсия по особо охраняемой природной территории	**Экскурсия** по особо охраняемой природной территории		2
11—12	Итоговое обобщение Сохранение биоразнообразия планеты.	**Задания на формирование функциональной грамотности**		2

Модуль 2. Сохраняем почву (12 ч)				
13	Почва — поверхностный слой земной коры	Почвоведение. Обитатели почвы. Состав и особенности почвы. Плодородие почвы. Роль животных в образовании почвы	1	
14	Экологические проблемы сохранения почвы	Почвообразование. Причины разрушение почвы	1	
15—16	Экскурсия «Исследуем почву»	Механический состав почвы. Влажность почвы. Окраска почвы. Сложение почвы. **Экскурсия** «Исследуем почву»		2
17—18	Определяем кислотность почвы	Кислотность почвы. Закисления почв. **Практическая работа** «Исследование кислотности почвы»		2
19—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»		2
21—22	Влияние вытаптывания почвы на растительность	**Практическая** работа«Определение влияния вытаптывания почвы на растительность»		2
23—24	Итоговое обобщение Основные причины деградации почв. Защита почв.	**Задания на формирование функциональной грамотности**		2
Модуль 3. Сберегаем энергию (8 ч)				
25	Экологические проблемы использования энергии	Использование энергии живыми организмами. Использование энергии человеком	1	
26	Выясняем мощность, потребляемую электробытовыми приборами и учимся экономить электроэнергию	Использование электроэнергии в быту. Бытовые электрические приборы, классы энергоэффективности. **Практическая работа** «Исследование		1

		энергопотребления бытовых приборов»		
27—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»		2
29—30	Проект «Экологическое просвещение по проблеме энергосбережения»	**Проект** «Экологическое просвещение по проблеме энергосбережения»		2
31—32	Итоговое обобщение Сберегаем энергиюв своём доме	**Задания на формирование функциональной грамотности**		2
8 КЛАСС **35 ч. из них 3 ч — резервное время** **Модуль 1. Сберегаем воду (12 ч)**				
1	Самое распространённое на Земле вещество	Проблемы сбережения воды. Свойства воды. Использование воды в разных сферах: промышленности, энергетики и сельского хозяйства	1	
2	Проблема сохранения водных ресурсов	Самоочищение водоёмов. Экосистема водоёма. Различные виды загрязнений воды	1	
3	Сохранение воды	Очистка сточных вод. Способы очистки воды. Экономия воды	1	
4—5	Способы очистки воды в лаборатории	**Практические работы** «Очистка воды фильтрованием», «Разделение жидкостей с помощи делительной воронки»		2
6—7	Экскурсия на водоём	**Экскурсия** на водоём. **Практическая работа** «Оценка мутности и прозрачности воды»		2

8—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»		2
10—11	Проект «Экологическое просвещение по проблеме рационального использования воды»	**Проект** «Экологическое просвещение по проблеме рационального использования воды»		2
12—13	Итоговое обобщение Значение воды. Охрана воды. Вода — стратегический запас	**Задания на формирование функциональной грамотности**		2
Модуль 5. Сберегаем атмосферу (13 ч)				
14	Проблема загрязнения атмосферы	Виды загрязнений. Источники загрязнения атмосферы: естественные (природные) и искусственные (антропогенные)	1	
15—16	Проект «Экологическое просвещение по проблеме рационального использования транспорта»	Влияние транспорта на атмосферу. **Проект** «Экологическое просвещение по проблеме рационального использования транспорта»		2
17—18	Биоиндикация загрязнения воздуха	Биоиндикация. Лишайники как биоиндикаторы чистоты воздуха. Лихеноиндикация. **Практические работы** «Оценка чистоты воздуха методом лихеноиндикации», «Определение чистоты воздуха по хвое сосны»		2

19—20	Изучение потока автомобилей на улице	**Практическая работа** «Изучение потока автомобилей на улице»		2
21—22	Исследуем влияние деревьев и кустарников на количество пыли в воздухе	Запылённость воздуха. Болезни, вызываемые загрязнением воздуха. **Практическая работа** «Влияние деревьев и кустарников на количество пыли в воздухе»		2
23—24	Оценка состояния зелёных насаждений	**Практическая работа** «Оценка состояния зелёных насаждений»		2
25—26	Итоговое обобщение Экологические проблемы атмосферы. Охрана атмосферы	**Задания на формирование функциональной грамотности**		2
Модуль 6. Мыслим глобально — действуем локально (6 ч)				
27—28	Глобальные проблемы современного мира. Глобальные экологические риски	Пути решения глобальных проблем. **Задания на формирование функциональной грамотности**		2
29—30	Концепция устойчивого развития	Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию **Задания на формирование функциональной грамотности**		2
31—32	Моя страна: мечтай, узнавай, действуй!	Экологический рейтинг регионов России. Путь к устойчивому развитию. Экологические угрозы. **Задания на формирование функциональной грамотности**		2

Раздел «Экологическая безопасность» 9 класс

9 КЛАСС

36 ч

МОДУЛЬ 1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА И ОХРАНЫ ТЕРРИТОРИЙ (8 Ч)

№ п/п	Тема	Основное содержание	Кол-во часов	
			Теоретических	Практических
1	Экологическаябезопасность	Понятие «экологическая безопасность». Обеспечение экологической безопасности. Экологическаяугроза (экологическая опасность) и её составляющие. Объекты экологической безопасности. Источники экологической опасности. Внешние и внутренние экологические угрозы. Нормативно-правовые документы РФ в сфере экологической безопасности	1	
2	Экологический мониторинг	Понятие об экологическом мониторинге (мониторинге окружающей среды). Цели и задачи экологического мониторинга. Объекты экологического мониторинга. Программа экологического мониторинга	1	
3	Виды и подсистемы экологического мониторинга	Классификация видов экологического мониторинга. Подсистемы экологического мониторинга. Уровни мониторинга. Объекты наблюдения и показатели	1	
4	Методы экологического мониторинга	Методы исследования. Биологический мониторинг как метод исследования: этапы и содержание. Преимущества живых индикаторов. Мониторинг состояния природных ресурсов в России	1	
5	Биоиндикация и её виды	Понятие о биоиндикации. Классификация и характеристика видов биоиндикации	1	

6	Картирование загрязнённых участков	Проведение картирования загрязнённых участков: этапы работы и их содержание. Физико-географические и экономико-географические характеристики территории обследования	1	
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	1	
8	ООПТ как основасохранения биологического и ландшафтного разнообразия	Понятие об ООПТ. Роль ООПТ в сохранении ландшафтов территории и видового разнообразия экосистем. Основы организации ООПТ. Категории ООПТ	1	
Модуль 2. Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха (11 ч)				
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	1	
10	Мониторинг радиационной обстановки	Радиационные опасные и ядерноопасные производства на территории региона.	1	

		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	1	
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		1
13	Определение связей водоросли и гриба в составе лишайника. *Лабораторная работа*	Определение прочности связей водоросли и гриба в составе лишайника, возможность их раздельного существования		1
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		1
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		1

		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		1
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		1
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		1
19	Снежный покров как индикатор загрязнения природной среды. *Исследовательская работа*	Снежный покров как индикатор процессов закисления природных сред. Этапызагрязнения снежного покрова. Методика работы со снежными пробами.		1

		Изучение физических и химических параметров снега		
Модуль 3. Мониторинг водной среды (6 ч)				
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	1	
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	1	
22	Сапробность организмов	Понятие о сапробности, сапробности вида, системе сапробности. Зоны сапробности, их характеристика. Факторы, влияющие на сапробность водоёма		1
23	Методика работы с пробами зообентоса	Сбор проб, фиксация, этикетирование, объём пробы, обработка проб		1
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		1

		ифитоиндикации		
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		1
	Модуль 4. Мониторинг почв (11 ч)			
26	Общая характеристика экологического состояния почв	Основные типы почв. Экологическое состояние сельскохозяйственных угодий региона. Основные источники загрязнения и вещества-загрязнители. География загрязнений	1	
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	1	
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	1	
29	Фаунистическая биоиндикация	Изменение видового состава и количества почвенных и	1	

		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		1
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		1
32	Энергия прорастания семян одуванчика	Влияние степени почвенного и атмосферного загрязнения		1

	лекарственного как показатель загрязнения почвенной среды. *Практическая работа*	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		1
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		1
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		1

		о них		
36	Обобщающее занятие	Задания на формирование функциональной грамотности	1	

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— 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. — 320с.
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 Х. 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— 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 АСТ; Донецк: Сталкер, 2004г.
25. Муравьев А.Г., Каррыев Б.Б., Ляндзберг А.Р. Оценка экологического состояния почвы. Практическое руководство / Под ред. А.Г.Муравьева. Изд. 2-е, перераб. и дополн. — СПб.: Крисмас+, 2008. —216 с.
26. ПерельманЯ.И. Занимательнаягеометриянавольномвоздухеидома. — 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. — 385с.
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, — М., 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. Определительповрежденийлесных 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. Дикорастущиерастения /

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-определительрастений. 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
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:

цифровая лаборатория «Архимед», микроскоп, лупа.

Оборудование демонстрационное:

персональный компьютер, проектор.

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 pH, 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.

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.

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 программынаправлены наосвоение 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 результатывключают 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.

Учащимсяважно уметь:

Осуществлять эколого-просветительские проектыпо 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;	– 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

– 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.	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;	– 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;
– задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнёром; – осуществлять взаимный	– осуществлять коммуникативную рефлексию как осознание оснований собственных действий и действий партнёра; – в процессе коммуникации

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.	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.