

**Рабочая программа
факультативного курса
«Экология»
5-9 классы
(ФГОС ООО)**

Планируемые результаты освоения учебного предмета «Экология»

В результате изучения данного курса учащиеся получают возможность овладеть следующими **предметными, метапредметными и личностными** учебными действиями.

Личностные

- самостоятельность и личная ответственность за свои поступки, установка на здоровый образ жизни;
- экологическая культура: ценностное отношение к природному миру, готовность следовать нормам природоохранного, нерасточительного, здоровьесберегающего поведения;
- гражданская идентичность в форме осознания «Я» как гражданина России, чувства сопричастности и гордости за свою Родину, народ и историю;
- уважительное отношение к иному мнению, истории и культуре других народов;
- эстетические потребности, ценности и чувства.

Предметные

ОПИСЫВАТЬ:

- *грамотно использовать основные научные категории*, необходимые для выполнения учебной исследовательской работы: проблема, объект и предмет исследования; цель, задачи, гипотеза; методы исследования;
- *владеть понятийным и терминологическим аппаратом*, используемым в экологии: экосистема, элементы экосистемы, экологическое взаимодействие, экологическое равновесие, развитие экосистем, экологический мониторинг;
- *определять* типы наземных и водных экосистем своей местности;
- *уметь использовать приборы*, необходимые для изучения экологических факторов и компонентов экосистем: термометр, барометр, гигрометр, анемометр, люксметр; дозиметр, рН-метр и другие индикаторные приборы (исходя из возможностей материальной базы); биноклярная лупа, микроскоп.

ОБЪЯСНЯТЬ:

- *экологические взаимодействия* в экосистемах своей местности;
- *изменения*, происходящие в экосистемах в результате саморазвития или под воздействием антропогенного фактора;
- *необходимость сохранения* естественных экосистем своей местности;
- *зависимость* здоровья человека от качества окружающей среды.

ПРОГНОЗИРОВАТЬ И ПРОЕКТИРОВАТЬ:

- *анализировать* данные, полученные при изучении состояния экосистем своей местности;
- *сравнивать* результаты своих исследований с литературными данными;
- *прогнозировать* дальнейшие изменения экосистем своей местности;
- *планировать* мероприятия, направленные на улучшение состояния экосистем местного уровня;
- *оформлять результаты* исследований в виде творческих отчетов, научных сообщений, рефератов, проектов.

Метапредметные результаты

- Регулятивные универсальные учебные действия
 - предвосхищать результат.
 - концентрация воли для преодоления интеллектуальных затруднений и физических препятствий;
 - стабилизация эмоционального состояния для решения различных задач.
- Коммуникативные универсальные учебные действия
 - ставить вопросы; обращаться за помощью; формулировать свои затруднения;
 - предлагать помощь и сотрудничество;

- определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности
- формулировать собственное мнение и позицию;
- координировать и принимать различные позиции во взаимодействии.

➤ Познавательные универсальные учебные действия

- ставить и формулировать проблемы;
- осознанно и произвольно строить сообщения в устной и письменной форме, в том числе творческого и исследовательского характера;
- узнавать, называть и определять объекты и явления окружающей действительности в соответствии с содержанием учебных предметов.
- запись, фиксация информации об окружающем мире, в том числе с помощью ИКТ, заполнение предложенных схем с опорой на прочитанный текст.
- установление причинно-следственных связей;

Содержание учебного предмета

5 класс Экология Живая планета (34 ч, 1 час в неделю)

Цели изучения курса «Экология» в 5 классе:

- сформировать у школьников элементарные представления о сложных взаимосвязях в природе, об ответственности человека за свои действия в природном и социоприродном окружении;
- на материале своего региона раскрыть доступные для понимания пятиклассников особенности городской (сельской среды), факторы и пути её формирования; наиболее важные экологические проблемы городских и сельских поселений;
- вовлекать учащихся в реальную педагогически организованную практическую деятельность экологического характера, формировать необходимые для этого предметные и универсальные учебные действия.

Введение (1 ч)

Обобщение и систематизация знаний учащихся о взаимосвязи человека и природы. Экология — наука о взаимосвязях живых организмов, в том числе и человека, с окружающей средой.

Тема 1. История взаимоотношений человека и природы (5 часов)

Как взаимосвязаны человек и природа. Человек познает и изменяет природу.

Древние люди. Влияние природных условий на расселение и занятия древних людей. Основные занятия древних людей: собирательство и охота. Присваивающее хозяйство. Локальный (местный) характер влияния деятельности собирателей и охотников на природу.

Производящее хозяйство. Возникновение земледелия и скотоводства. Воздействие на природу древних земледельцев и скотоводов. Стихийное природопользование. Опустынивание. Гибель цивилизаций.

Изменение характера природопользования в процессе развития человеческого общества. Человек и природа в настоящем. Прямое и косвенное воздействие хозяйственной деятельности человека на природу. Интродукция. Источники энергии. «Экологический рюкзак». Необходимость бережного отношения к окружающей среде.

Практические работы:

1. Путешествие в прошлое: изобретаем колесо.
2. В поисках источников энергии.

Тема 2. Основные понятия экологии (10 часов)

Экология – наука, изучающая взаимоотношения живых организмов друг с другом и с окружающей средой, «наука о доме». Направления современной экологии: общая экология, прикладная экология, экология человека, экология города (уррбозэкология). Значение экологических знаний в жизни современных людей.

Общая характеристика понятий «экосистема». Основные компоненты экосистем. Экологические связи, простейшая классификация: взаимосвязи между живыми, а также живыми и неживыми компонентами экосистемы. Биосфера Земли – самая крупная природная экосистема. Биологическое разнообразие биосферы. Повсеместность распространения жизни на Земле. Роль растений в биосфере. Влияние живых организмов на неживую природу. В.И. Вернадский и его учение о биосфере.

Человек в биосфере. Положительное и отрицательное воздействие хозяйственной деятельности человека на биосферу. Охрана биосферы – условие сохранения жизни на Земле.

Разнообразие условий жизни на Земле, его причины. Зависимость распространения живых организмов от распределения света и тепла, наличия или отсутствия воды. Ледяные пустыни, тундра, хвойные, смешанные, широколиственные и тропические леса, степи, пустыни: природные условия, их условия, их влияние на биологическое разнообразие, приспособленность живых организмов к условиям окружающей среды.

Среда обитания. Понятие об экологическом факторе как элементе среды, оказывающей воздействие на живой организм. Факторы живой и неживой природы. Антропогенные факторы – факторы, связанные с деятельностью человека.

Практические работы:

1. Аквариум как модель экосистемы.
2. Изучение и оценка экологического состояния микрорайона школы.

Тема 3. Сообщества и экосистемы (19 часов)

Сообщество живых организмов – важнейший компонент экосистемы. Специфичность видового состава сообществ различных экосистем (на примере экосистем луга и леса). Взаимосвязи и взаимозависимость растений, животных, грибов и бактерий в сообществах. Природные и искусственные сообщества живых организмов.

Группы организмов в природном сообществе. Производители – организмы, обеспечивающие органическими веществами и накопленной в них энергией все другие компоненты сообщества. Потребители – организмы, потребляющие и преобразующие органические вещества, созданные производителями. Разрушители – организмы, разлагающие сложные органические вещества до более простых соединений. Круговорот органических веществ в сообществе живых организмов. Пищевые связи в экосистеме. Цепи выедания, разложения, паразитические; их роль в жизни экосистем. Пищевые сети.

Природные и искусственные экосистемы, их сравнительная характеристика (на примере поля и луга).

Городские экосистемы, общая характеристика. Природные и искусственные компоненты экосистемы города. Население города и его деятельность как главный компонент городской экосистемы. Деление городов по численности жителей: малые, средние, крупные, крупнейшие, миллионеры. Влияние деятельности людей на окружающую среду в городе: изменение природной (естественной) среды, загрязнение. Влияние городской среды на здоровье людей.

Практические работы:

1. Изучение пищевых взаимосвязей в аквариуме.

Ролевая игра:

1. Проектируем пришкольный участок.

Тема 4. Экология нашего края (5 часов)

Экология нашего края. Уренский район. Особенности географического положения, рельефа и природных условий. Водные ресурсы Уренского района. Зеленые насаждения Уренского района. Животный мир Уренского района. С. Большое Карпово.

Заключение. Что зависит от нас с вами? (1 час)

Полевой практикум (10 часов)

6 класс

Экология

Природа. Человек. Культура.

(34 ч, 1 час в неделю)

Данная программа носит интегративный характер и объединяет темы из области различных дисциплин: биологии, географии, литературы, предметов эстетического цикла. Основная идея, объединяющая разделы программы, — неразрывная связь и глубокое исторически сложившееся взаимовлияние в системе «природа — человек».

Введение (2 часа)

Человек — часть природы. Человек разумный — вид, к которому принадлежат все люди Земли. Три уникальные особенности человека: умение добывать и использовать огонь, способность к образному мышлению и владение речью. Понятие «окружающая среда». Обмен веществом, энергией и информацией. Понятия «информационная перегрузка» и «информационный голод». Культура как форма адаптации человека к окружающей среде. Потребности человека. Биологические и социальные, материальные и духовные потребности. Возрастание уровня потребностей человека в современном обществе. Кризис перепотребления. Экологическая культура как один из механизмов регуляции потребностей человека.

Тема 1. Наши древние корни (4 ч)

Рождение Солнечной системы. Наша планета до появления человека. Спираль времени. Первые следы жизни на Земле. Возникновение основных групп живых организмов. Первые млекопитающие и представители отряда приматов. Космический календарь Карла Сагана. Религиозные и научные представления о происхождении человека. Краткий исторический обзор научных взглядов на происхождение человека (Аристотель, Карл Линней, Чарльз Дарвин, Эрнст Геккель). Сравнительная характеристика внешнего вида, внутреннего строения и поведения человека и ближайших к нему человекообразных обезьян (на примере шимпанзе). Признаки, сближающие человека и человекообразных обезьян (группы крови, сходные заболевания и процессы старения и др.). Отличительные особенности человека как биологического вида: S-образная форма позвоночника, уплощенная грудная клетка, противопоставленный большой палец кисти, крупный головной мозг, долгое детство). Основные этапы эволюции человека (проконсул, австралопитек, человек умелый, человек прямоходящий, человек разумный). Все мы — «наследники по прямой»: биологическое и социальное равенство рас человека. Появление рас как результат приспособления к различным климатическим условиям при расселении человека по земному шару.

Человек овладевает огнем. Способы добывания огня (высекание и трение). Значение огня в эволюции человека. Очаг, жилище. Экологические последствия овладения огнем.

Тема 2. Природа и человек: у истоков культуры (5 ч)

Способность познавать окружающий мир и осознавать свою взаимосвязь с ним — отличительная черта человека. Изменение природных условий, разнообразное питание, общественный образ жизни как предпосылки развития интеллекта и возникновения разумной деятельности у австралопитеков. Появление у древнего человека способности создавать и использовать разнообразные орудия труда. Как человек мыслит. Главная особенность разумной деятельности человека — способность обобщать свои знания о предметах и явлениях. Конкретные и

абстрактные понятия. Возникновение устной и письменной речи. Особенности строения гортани человека, позволяющие произносить разнообразные звуки речи. Язык. Сколько существует языков на планете. Наиболее распространенные языки. Языки межнационального общения. Возникновение письменности. Как человек получает информацию об окружающем мире. Органы чувств. Особенности восприятия человеком окружающего мира. Органолептические свойства — свойства объектов окружающей среды (воды, воздуха, пищи и т.д.), которые можно выявить и оценить с помощью органов чувств. Сенсорная экология. «Метод пристального взгляда». Человек познающий. Религия, философия, наука и искусство — способы познания человеком природы и самого себя.

Тема 3. Взаимосвязь человека и природы в религиях разных народов (5 ч)

Древний человек — часть единой природы. Единство человека и природы в представлениях древних людей. Культ Богини-Матери — всеобщей прародительницы и покровительницы. Растения и животные — покровители рода. Тотемизм; тотемные животные и растения. Культ животных и растений. Мировое Древо (Древо жизни, Древо познания, Древо центра мира и т.п.) в мифологии различных народов мира. Природа и человек в верованиях древних славян. Особо почитаемые славянами растения (дуб, береза, лиственница) и животные (волк, медведь, оленях (лосиха), конь). Язычество. Древнейшие божества славян. Божества плодородия — берегини. Род — древнейшее верховное божество, бог неба, грозы и плодородия. Громовержец Перун. Языческая символика. Религия — часть мировой культуры человечества. Темы, сближающие различные религии. Человек и его отношение к природе в религиях различных народов России.

Тема 4. Научные методы в экологии (4 ч)

Философия — наука о наиболее общих законах развития природы, общества и познания. Философы различных эпох о взаимосвязи природы и человека. Философы природы (одна из биографий по усмотрению учителя: Олдо Леопольд, Генри Торо, Альберт Швейцер)¹⁷. Методы экологических исследований: наблюдение, научное предположение (гипотеза) и его проверка, измерение, эксперимент. Приборы, используемые в экологических исследованиях. Моделирование — современный метод изучения и прогнозирования изменений в окружающей среде. Реальные и образные модели. Моделирование в экологии. Станция «Биосфера-2» — модель биосферы Земли. Математическое моделирование.

Тема 5. Человек изменяет природу (4 ч)

Два периода в истории взаимоотношений человечества и природы. Первый период — человек всецело зависит от природы; второй — природа все больше зависит от деятельности человека. Углубление противоречий между человеком и природой. Возникновение глобальных экологических проблем (сокращение биологического разнообразия, истощение природных ресурсов, загрязнение окружающей среды, изменение климата и др.). Демографический взрыв. Экологические последствия военных конфликтов. Взаимосвязь проблемы сохранения мира на планете с экологическими проблемами. Бездонна ли «кладовая природы»? Истощение запасов природных ресурсов и проблема их рационального использования. Проблема пресной воды. Сокращение лесов на планете. Истощение почвы. Сокращение биологического разнообразия. Разрушение природных экосистем. Охрана природы. Из истории природоохранного дела в России. Охрана и восстановление природы в наши дни. Особо охраняемые природные территории: заповедники, национальные парки, заказники, памятники природы. Международное сотрудничество в области охраны природы. Международные экологические проекты.

Тема 6. Отношение человека к природе в искусстве (4 ч)

Единство изобразительного искусства, религии, зачатков научных знаний в культуре древнего человека (синкретический культурный комплекс). «Человек рисующий»: от наскальной живописи к современному искусству. Области искусства: изобразительное искусство, музыка, танец, художественное слово и др. Особенности эстетического восприятия. Выразительность природных форм. Гармония в природе. Природа — источник вдохновения поэтов, художников, музыкантов.

Наука и искусство — два способа познания человеком окружающего мира. Природа и архитектура. Три принципа архитектуры: польза, прочность, красота. Природа подсказывает решение. Ландшафтная архитектура и садово-парковое искусство. Природа в языке символов. Геральдическая символика: единство истории и искусства. Растения и животные на гербах, флагах и монетах разных стран. Что могут рассказать о природе гербы городов России.

***Тема 7. Экология, человек, культура своей местности
(на примере Московского столичного региона) (6 ч)***

Стоянки древнего человека: археологические раскопки на территории Москвы и Московской области. Памятники древней славянской культуры на территории Москвы и Московской области. Охраняемые территории и памятники природы Москвы и Московской области. «Русь деревянная». Памятники деревянного зодчества на территории Москвы и Московской области. Азбука экологической культуры: что может сделать для сохранения равновесия в природе каждый из нас.

Полевой практикум (10 часов)

7 класс

Экология

Среды жизни на планете

(34 ч, 1 час в неделю)

Введение (1 час)

Организм и окружающая среда. Экологические и средообразующие факторы. Условия, определяющие границы распространения живых организмов в биосфере: достаточное содержание кислорода, воды, благоприятная температура, необходимый минимум минеральных или органических веществ, соленость (для водных организмов). Границы жизни.

Практическая работа: составление схемы «Распространение жизни в биосфере».

Тема 1. Окружающая среда и экологические факторы (5 часов)

Соотношение понятий «окружающая среда», «элемент среды», «экологический фактор». Экологический фактор – отдельный элемент среды обитания, взаимодействующий с организмом и создающий условия для его существования. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные.

Абиотические факторы как проявление свойств неживой природы: климатические (свет, температура, воздух, ветер, осадки)); почвенные и грунтовые (механический и химический состав, влагоемкость, воздухопроницаемость, плодородие); топографические (рельеф); химические (газовый состав, соленый состав воды); физические (плотность, давление, уровень шума).

Биотические факторы: всевозможное влияние растений, животных и других организмов.

Антропогенные факторы: осознанное и случайное влияние человека; воздействие, обусловленное жизнедеятельностью человека как живого организма и влияние результатов его социокультурной деятельности.

Приспособительные реакции организмов как результат действия экологических факторов.

Практические работы:

1. Работа с дидактическим пособием «Лесные экосистемы»

Демонстрации:

1. Моделирование процесса водной эрозии почв.

2. Видеофильмы.

Экскурсия в парк, на водоём.

Тема 2. Вода – древнейшая среда жизни (8 часов)

Зарождение жизни в мировом океане. Экосистема океана – наиболее древняя экосистема планеты.

Своеобразие физико-химических свойств воды, делающее ее благоприятной для жизни организмов.

Физические свойства воды: прозрачность, плотность, температура, давление, освещенность.

Химические свойства воды: солёность, минеральный состав, кислотность, насыщенность кислородом и углекислым газом. Вода – универсальный растворитель многих минеральных и органических соединений.

Скорость течения воды как экологический фактор.

Особенности условий жизни в водной среде. Приспособленность живых организмов к различным условиям водной среды обитания.

Многообразие водных экосистем: реки, озера, моря и океана.

Изменение условий жизни в водной среде в результате деятельности человека.

Влияние физического и химического загрязнения среды на обитателей водных экосистем.

Ответственное отношение к воде. Природоохранное законодательство о защите и рациональном использовании водных ресурсов.

Практические работы:

1. Органолептические свойства воды: определение цветности, запаха и вкуса различных проб воды (дистиллированной, минеральной).
2. Определение прозрачности воды с использованием специальной шкалы.
3. Определение химического состава воды.
4. Простейший тест на жесткость воды.
5. Определение кислотности различных проб воды.

Демонстрации:

Определение мутности воды.

Экскурсия на водоём.

Тема 3. Наземно-воздушная среда обитания (8 ч)

Атмосфера Земли как результат деятельности фотосинтезирующих организмов. Сравнительная характеристика физических и химических свойств водной и воздушной среды (плотность, теплоемкость, атмосферное давление, газовый состав, прозрачность, освещенность).

Климатические факторы.

Живые организмы осваивают воздушную среду: бактерии, споры и семена грибов и растений; крылатые беспозвоночные; птицы и млекопитающие. Приспособленность к полету.

Разные экосистемы — общий «воздушный бассейн».

Постоянное перемещение воздушных масс, его роль в трансграничном переносе загрязняющих веществ.

Влияние человека на воздушную среду: изменение состава атмосферы; «парниковый эффект», разрушение озонового слоя Земли.

Природоохранное законодательство об охране атмосферы.

Особенности условий существования наземных экосистем и их многообразие. Переходные экосистемы — болота. Сравнительная характеристика наземных экосистем своей местности.

Практические работы:

1. Определение запыленности воздуха.
- 2*. Определение массы выбросов автомобильного транспорта.

Наблюдения:

1. Наблюдения за полетом различных животных: птиц и насекомых, рукокрылых млекопитающих.

2. Изучение распространения семян растений, переносимых ветром.

Дидактическая игра «Найди свой дом. Лесные экосистемы».

Тема 4. Почва как среда жизни (6 ч)

Почва — биокосная система. Почва как компонент наземных систем. Состав почвы по ее компонентам: твердый, жидкий, газообразный, живой. Механическая структура почвы и ее свойства: влагоемкость, воздухопроницаемость, кислотность, плодородие.

Почва как среда обитания живых организмов. Разнообразие почвенных микроорганизмов и водной фауны почвы. Почвенные беспозвоночные (простейшие, черви, клещи, насекомые и т.д.). Позвоночные животные — обитатели почвы.

Почва как один из факторов, определяющих тип экосистемы. Почва как результат функционирования экосистемы во времени.

Нарушение почв в результате деятельности человека. Природоохранное законодательство об ответственности человека за состояние почв.

Практические работы:

1. Изучение структуры почвы по образцам.
2. Определение механического состава почвы.
- 3*. Определение цвета почвы с использованием «Цветового треугольника».
- 4*. Определение влажности почвенных образцов.
- 5*. Определение кислотности почвы.
6. Определение содержания нитратов в пищевых продуктах.
7. Определение радиоактивного загрязнения почвы с помощью дозиметра. Демонстрации:
 1. Почвенные карты мира, России, своей местности.
 2. Почвенные микроорганизмы под микроскопом.
 3. Опыт по определению степени фитотоксичности почвы.

Экскурсии:

1. Местный краеведческий музей
2. Сбор почвенных образцов.
- 3*. Выявление нарушенных территорий и «бросовых земель» в городе.

Тема 5. Организм как среда обитания (3 ч)

Использование одних живых организмов другими в качестве среды обитания (эволюционный аспект).

Растения, животные и человек как среда обитания других организмов: микроорганизмов, беспозвоночных, позвоночных. Благоприятные особенности живого организма как среды обитания: присутствие для его обитателей обилия легкоусвояемой пищи, постоянство температурного и солевого режимов, отсутствие угрозы высыхания, защищенность от врагов. Неблагоприятные экологические условия данной среды обитания: нехватка кислорода и света, ограниченность жизненного пространства, необходимость преодоления защитных реакций организма-хозяина; сложность распространения от одной особи-хозяина к другой. Ограниченность данной среды обитания во времени жизнью хозяина.

Типы взаимоотношений живых организмов, при которых один из видов является средой обитания для другого вида: наружный и внутренний паразитизм; случайный и обязательный паразитизм; полупаразитизм.

Приспособленность организмов к паразитическому образу жизни: особенности внутреннего и внешнего строения, высокая плодовитость, сложные циклы развития.

Боллезнетворные микроорганизмы. Как сохранить свое здоровье: санитарно-гигиенические нормы и правила.

Практические работы:

1. Изучение поврежденных растений по гербарному материалу.
2. Изучение под микроскопом препаратов, демонстрирующих особенности строения различных организмов-паразитов.

Демонстрации: Микропрепараты и влажные препараты паразитов животных и человека.
Экскурсия на сельскохозяйственное предприятие (животноводческую или птицеферму).

Тема 6. Среда жизни человека (3 ч)

Биосфера — оболочка Земли, где проявляется деятельность всего живого вещества: растений, животных, микроорганизмов и человечества.

Четыре компонента окружающей среды: естественная природная среда, преобразованная человеком природа, искусственная среда, социальная среда.

Появление человека — один из важнейших этапов в развитии биосферы. Неразрывная связь человека с природой, его неотделимость от общих законов, присущих всему живому на планете.

Взаимодействие общества и природы: изъятие обществом из природы веществ и энергии; уничтожение и преобразование огромного количества видов живых организмов; переработка веществ; сброс отходов в окружающую природную среду; кардинальное преобразование природных комплексов и др.

Решение важнейших проблем взаимоотношения между человеком и биосферой через оптимизацию существующих экосистем (в данном случае — получение соотношения элементов экосистемы, наиболее желательного в хозяйственном смысле) и восстановление разрушенных высокопродуктивных природных экосистем.

Экологическая культура — один из важнейших компонентов общей культуры каждого современного человека.

«Экологические заповеди», составленные американским экологом Т. Миллером: что должен знать каждый, чтобы понять и сохранить природу.

Практические работы:

1. Тест «Я и Природа»
2. Выполнение иллюстраций к «Экологическим заповедям» и оформление выставки «Что должен знать каждый человек, чтобы понять и сохранить природу».

Демонстрации:

Карты экологического состояния различных территорий мира, России, своей местности.

Игры:

1. «Красная книга»

Полевой практикум (10 ч, 5 дней по 2 ч)

8 класс

Экология

Экосистемы и человек

(34 ч, 1 час в неделю)

Введение (1 час)

Биосфера — глобальная экосистема. Биосфера и человек: противоречия, проблемы и перспективы взаимодействия. Проект «Биосфера-2»: история создания, цели, задачи. Полученные результаты: открытия, сделанные в ходе реализации проекта; проблемы технического, психологического, социального и иного характера. Неоднозначность оценки проекта.

Тема 1. Системное строение природы (9 ч)

Понятие «система» в науке. Система как множество закономерно связанных друг с другом и взаимодействующих элементов. Целостность — основное свойство систем, не сводимое к простому набору элементов. Элементы системы, их взаимодействие. Интегративное (системное) свойство.

Связи между элементами в системе. Системные и несистемные связи. Значение связей в системах. Направленные потоки вещества, энергии или информации, благодаря которым возникает системное свойство.

Классификация — распределение каких-либо тел или явлений на группы (классы) на основе присущих им общих признаков. Три основные функции классификации: систематизирующая, объяснительная, прогностическая. Основание классификации — существенный, главный признак. Задачи, которые решает теория систем.

Выделение различных классов систем в зависимости от состава, структуры и других особенностей: природные и искусственные, материальные и абстрактные; развивающиеся и неразвивающиеся системы; статичные и динамичные; закрытые и открытые; централизованные и нецентрализованные. При описании системы необходимо указывать, к каким классам она может быть отнесена по тем или иным признакам.

Системное устройство мира. Представления древних о Порядке и Хаосе как о двух связанных понятиях, отражающих системность мира. Иерархия природных систем. Системы имеют разный уровень сложности, различные размеры (ранги).

Понятие «ранг». Иерархия — расположение систем в порядке от высшего ранга к низшему. Надсистемы и подсистемы. Понятие устойчивости системы. Устойчивое, неустойчивое и безразличное состояние систем, зависящее от способности реагировать на внешнее воздействие. Положительные и отрицательные обратные связи, их роль для устойчивости системы.

Теория систем — наука, формулирующая закономерности и принципы, общие для различных систем из самых разных областей познания.

Системный подход. Один из создателей теории систем — русский ученый А.А. Богданов. Моделирование как научный метод изучения систем. Математическое моделирование глобальных процессов.

Живые (биологические) системы с точки зрения теории систем. Основные свойства живых систем: саморегуляция, самовосстановление и самовоспроизводство. Уровни организации живого.

Тема 2. Экологические системы: общие особенности организации (10 ч)

Экосистема — центральное понятие экологии. Принципиальное отличие экосистем от живых систем более низкого уровня организации. Характеристика экосистемы с позиции системного подхода. Компоненты экосистемы. Соотношение понятий «биоценоз», «биотоп», «экосистема». Системное свойство экосистемы — круговорот веществ. Экосистемное строение биосферы. Жизнь зародилась как экосистема. Методы изучения экосистем.

Классификация экосистем по различным основаниям: по размеру, по средам жизни, по происхождению (природные и искусственные). Наземные и водные, природные и антропогенные экосистемы. Микро-, мезо- и макроэкосистемы. Биосфера — экосистема высшего, глобального уровня. Понятие «биом».

Зональность экосистем. Проявление географической зональности в особенностях состава, структуры и распределения экосистем на уровне биомов. Вертикальная зональность в распространении экосистем, наблюдаемая при подъеме в горы, как «зеркальное» отражение географической зональности. Возможно ли полное совпадение между экосистемами широтных поясов и высотных зон?

Структура экосистемы как совокупность связей и отношений между ее элементами. Описание структуры экосистемы с позиций: видового разнообразия; пространственно-временного размещения компонентов биоценоза на территории, занимаемой биотопом; многообразия экологических связей между видами и популяциями, в первую очередь пищевых (трофических).

Трофическая структура экосистемы. Классификация типов питания организмов по источнику углерода и энергии. Автотрофы, гетеротрофы, миксотрофы, симбиотрофы. Функциональные группы организмов по типу питания: продуценты, консументы и редуценты.

Энергия в экосистеме. Почему невозможен круговорот энергии? Пищевые цепи и сети, трофические уровни. Экологические пирамиды: пирамиды численности, биомассы и энергии. Трофический уровень экологической пирамиды. Продуктивность экосистемы. Первичная продукция различных экосистем.

Круговороты веществ на Земле: геологический (большой) и биологический (малый). Биогеохимический круговорот (цикл). Круговороты веществ в экосистеме: круговорот углерода, круговорот кислорода, биотический круговорот. Взаимосвязь круговоротов.

Круговорот и устойчивость экосистем.

Динамика экосистем. Суточная, сезонная и многолетняя динамика. Экологические сукцессии: первичные (сукцессии развития) и вторичные (восстановительные).

Тема 3. Биологическое разнообразие и устойчивости экосистем (6 ч)

Биологическое разнообразие — все многообразие живых организмов, обитающих на планете; многообразие экосистем суши, водных экосистем и составляющих их экологических комплексов; разнообразие внутри видов, между видами и экосистемами. Разнообразие жизни как предмет изучения.

Уровни биологического разнообразия. Внутривидовое (генетическое), видовое и экосистемное разнообразие.

Биологическое разнообразие, созданное человеком. Каким образом человек увеличивает разнообразие некоторых видов живых организмов: искусственный отбор, скрещивание. Сорта культурных растений. Породы домашних животных.

Проблема сохранения биологического разнообразия. Причины поддержания биологического разнообразия.

Международная программа «Биологическое разнообразие». Научная программа «Диверситас». Международный день биологического разнообразия. Конвенция о биологическом разнообразии России.

Дискуссия «Нужно ли сохранять все виды в природе?»

Тема 4. Разнообразие экосистем нашего края (5 ч)

Экосистемы суши. Лес — основной тип наземных экосистем. Классификация лесов. Охрана и возобновление лесов.

Водные экосистемы. Классификация, общие принципы организации и функционирования. Пресноводные экосистемы: водоемы, водотоки.

Экосистемы морей и океанов.

Экосистемы болот.

Заключение (1 ч)

Экологические проблемы человечества: успехи и неудачи в поиске решений.

Резервное время — 2 ч.

Полевой практикум (10 ч, 5 дней по 2 ч)

9 класс

Экология

Город, в котором мы живем

(34 ч, 1 час в неделю)

Введение (2 часа)

Человек в городе. Понятие «городская среда». Аспекты рассмотрения городской среды: природный, технический, социальный и культурно-исторический. Экологический подход к изучению городской среды.

Я — горожанин. Сравнительная характеристика городской и сельской среды. Положительные и отрицательные стороны жизни в городе. Перспективы развития современных городов,

учитывающие исторически сложившуюся бо́льшую приспособленность человека к жизни в сельской местности.

Тема 1. Город и человек: взаимообусловленность существования (4 ч)

Влияние природных условий на расселение и занятия людей. Первые поселения. Возникновение городов. Экологические связи города с прилегающими территориями.

Роль городов в истории развития человечества. Изменения в биосфере, связанные с ростом городов на планете.

Нарастание экологической нестабильности в связи с ростом городов. Необходимость разумного регулирования потребностей людей в условиях городской жизни. Деловая игра: «В поисках трех аргументов».

Тема 2. Город как система (8 ч)

Город — сложная многоуровневая открытая система. Социальные, технические и природные компоненты городской среды.

Подсистемы города: население, экономическая база, сфера жизнеобеспечения.

Экосистемный подход к изучению городской среды.

Город — центр своего окружения. Органическое единство города и окружающего района.

Комфортность городской среды.

Проблема устойчивости городской среды.

Теоретические и эмпирические методы изучения состояния и динамики развития различных элементов и подсистем города. Экологический мониторинг.

Практические работы:

1. Изучение восприятия человеком отдельных элементов городского ландшафта, городской среды в целом.

2. Изучение самоощущения человека в различных пространствах города. Выявление районов города, вызывающих топофильные и топофобные образы.

3. «Красота и индивидуальность нашего города»: оценка качеств, определяющих индивидуальность города.

4. «Мой город сегодня и полвека назад»: интервью дают старожилы.

5. Определение рейтинга экологических проблем города

Тема 3. Экологические проблемы города (8 ч)

Основные экологические проблемы городов.

Проблемы, связанные с загрязнением воздуха. Кислотные дожди, парниковый эффект.

Проблема деградации водных ресурсов.

Проблема истощения энергетических ресурсов.

Проблема утраты мест отдыха и живописных ландшафтов.

Загрязнение городской среды. Классификация загрязнений: физическое загрязнение (электромагнитное, радиоактивное, световое, тепловое, шумовое), химическое загрязнение (нефтяное, тяжелыми металлами, окислами и закислами веществ), биологическое загрязнение, механическое загрязнение, информационное загрязнение.

Город как концентратор антропогенных воздействий.

Проблема ресурсосбережения: вода в городе. Вода и водоснабжение. Загрязнение вод.

Проблема ресурсосбережения: электроэнергия.

Городской транспорт: автомобиль в городе.

Практическая работа:

- Система снабжения города питьевой водой.
- Основные потребители электроэнергии в городе: промышленные предприятия, бытовой сектор, транспорт.

- Перспективы энергетики: анализ основных тенденций решения энергетической проблемы.

Практические работы:

1. Анкета для всей семьи: «Экономно ли ваша семья расходует электроэнергию?»
2. Изучение мнения жителей города: «Угрожает ли нам энергетический голод?»
3. Разработка проектов нетрадиционных методов получения электроэнергии.

Дискуссия: «Атомная энергия — неизбежный результат технического прогресса? (Экономические и социальные аспекты атомной энергетики.)»

Тема 4. Здоровье человека в городе (7 ч)

Факторы городской среды, оказывающие влияние на здоровье человека в городе.

Высокая плотность городского населения: влияние на эпидемиологическую обстановку, частоту возникновения стрессовых ситуаций и т.д.

Влияние физического и химического загрязнения окружающей среды на здоровье горожан.

Образ жизни человека и его здоровье: причинно-следственные связи. Рациональное питание. Опасность, связанная с потреблением алкоголя и наркотиков.

Установление корреляции между действием различных факторов и изменением состояния здоровья городского населения.

Практические работы:

Тест на индивидуальное восприятие различного

1. уровня шума.
2. Социологический опрос жителей города о проблеме шумового загрязнения.
3. Нанесение на план города (района) выявленных источников химического и физического загрязнения. Тест «Стресс». Определение индивидуальной устойчивости
4. к стрессам.
5. «Проверьте свой образ жизни»: таблица самоконтроля.
6. Практикум «Ваше питание». Составление «приходнорасходной» модели организма человека.
7. Курение как фактор риска (социологический опрос).
8. Анализ статистических данных об отрицательном воздействии алкоголя, табачного дыма на человека. Решение задач. Психологический тренинг «Антистресс».

Тема 5. Город будущего — будущее города (5 ч)

Перспективы развития городов. Город будущего — экологичный город. Основная характеристика экологичного города — равновесие между природной и урбанизированной средой. Экологизация городской среды на основе системного подхода: одновременное восстановление природной среды, качества жизни, экологического равновесия и устойчивого развития.

Направления экологизации городов: экологизация существующих городов путем создания новых экологичных кварталов и микрорайонов; строительство новых экологичных городов — экосити (экополисов).

Экореконструкция и экореставрация городских ландшафтов.

Практические работы:

1. Проведение социологического опроса жителей о перспективах изменения экологической ситуации в городе.
2. «Тенденции». Описание динамики изменения экологических характеристик вашего города на основе анализа параметров, характеризующих его нынешнее экологическое состояние.
3. «Город будущего». Разработка проекта города будущего с учетом заданных параметров (численность населения, характер энергообеспечения, система общественного транспорта и т.п.).

Тематическое планирование

5 класс

Экология

Живая планета

№	Тема раздела	Количество часов
1	Введение	1
2	Тема 1. История взаимоотношений человека и природы	7
3	Тема 2. Основные понятия экологии	9
4	Тема 3. Сообщества и экосистемы	9
5	Тема 4. Экология нашего края	5
6	Заключение	1
	Резерв	2
	Итого	34

Полевой практикум

	Тема раздела	Количество часов
1	Тема 1. Изучение экосистемы	2
2	Тема 2. Изучение пищевых взаимосвязей в экосистеме	2
3	Тема 3. Культура потребления воды	2
4	Тема 4. Изучение растений на пришкольном участке	2
5	Тема 5. Каким мы видим свой город в будущем	2
	Итого	10

Тематическое планирование

6 класс

Экология

Природа. Человек. Культура

№	Тема раздела	Количество часов
1	Введение	2
2	Тема 1. Наши древние корни	4
3	Тема 2. Природа и человек: у истоков культуры	5
4	Тема 3. Взаимосвязь человека и природы в религиях разных народов	5
5	Тема 4. Научные методы в экологии	4
6	Тема 5. Человек изменяет природу	4
7	Тема 6. Отношение человека к природе в искусстве	4
8	Тема 7. Экология, человек, культура своей местности (на примере Московского столичного	6

	региона)	
	Итого	34

Полевой практикум

№	Тема раздела	Количество часов
1	Тема 1. Что должен знать юный исследователь природы	2
2	Тема 2. Лес в наших ощущениях	2
3	Тема 3. Тренируем органы чувств	2
4	Тема 4. Геометрия живой природы	2
5	Тема 5. Лес и его обитатели	2
	Итого	10

Тематическое планирование

7 класс

Экология

Среды жизни на планете

№	Тема раздела	Количество часов
1	Введение	1
2	Тема 1. Окружающая среда и экологические факторы	5
3	Тема 2. Вода – древнейшая среда жизни	8
4	Тема 3. Наземно-воздушная среда обитания	8
5	Тема 4. Почва как среда жизни	6
6	Тема 5. Организм как среда обитания	3
7	Тема 6. Среды жизни человека	3
	Итого	34

Полевой практикум

№	Тема раздела	Количество часов
1	Тема 1. Комплексное изучение водной экосистемы (на примере водоема, малой реки и т.д.)	2
2	Тема 2. Изучение почв своей местности. Влияние человека на почвы	2
3	Тема 3. Наземные экосистемы: сравнительная характеристика экосистем своей местности (например, леса и луга)	2
4	Тема 4. Изучение приспособленности организмов к различным средам жизни	2
5	Тема 5. Влияние деятельности человека на окружающую среду (комплексная характеристика)	2
	Итого	10

Тематическое планирование

8 класс

Экология

Экосистемы и человек

№	Тема раздела	Количество часов
1	Введение. Биосфера — глобальная экосистема	1
2	Тема 1. Системное строение природы	9
3	Тема 2. Экологические системы: общие особенности организации	10
4	Тема 3. Биологическое разнообразие и устойчивость экосистем	6
5	Тема 4. Разнообразие экосистем нашего края	5
6	Заключение	1
7	Резервное время	2
	Итого	34

Полевой практикум

№	Тема раздела	Количество часов
1	Тема 1. Влияние леса на микроклимат	2
2	Тема 2. Организация и проведение мониторинговых работ. Лишайниковый мониторинг	3
3	Тема 3. Мониторинг на основе эпифитных мхов	3
4	Тема 4. Хвойные и лиственные деревья как индикаторы загрязнения воздуха. Комплексная оценка состояния лесной экосистемы	2
	Итого	10

Тематическое планирование

9 класс

Экология

Город, в котором мы живем

№	Тема раздела	Количество часов
1	Введение.	2
2	Тема 1. Город и человек: взаимообусловленность существования	4
3	Тема 2. Город как система	8
4	Тема 3. Экологические проблемы города	8
5	Тема 4. Здоровье человека в городе	7
6	Тема 5. Город будущего – будущее города	5
	Итого	34