

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По предмету **«Экология»**  
для обучающихся 10 класса  
(профильный уровень, 60 ч.)  
на 2025/26 учебный год

Составитель: А.В. Семенова

Москва, 2025 год

## Оглавление

|   |    |
|---|----|
| Планируемые результаты освоения учебного предмета | 3  |
| Содержание учебного предмета                      | 8  |
| Блок «Общая экология»                             | 8  |
| Блок «Устойчивое развитие»                        | 15 |

## **Планируемые результаты освоения учебного предмета**

### **По итогам прохождения курса обучающийся должен научиться:**

- Владеть основными экологическими терминами, доступно объяснять их значение
- Определять и задействовать в собственном рассуждении основные экологические закономерности, правила, законы, принципы
- Обосновывать свою точку зрения по вопросам охраны окружающей среды, приводить аргументы, примеры к своей позиции, в том числе письменно и сжато
- Осознавать ценность природы и необходимость нести ответственность за ее сохранение, соблюдать правила экологичного поведения в школе, в быту (раздельный сбор мусора, экономия воды и электричества) и в природной среде
- Формировать представление об экологической культуре как условии достижения устойчивого (сбалансированного) развития общества и природы, об экологических связях в системе «человек — общество — природа»
- Использовать знания экологических императивов, гражданских прав и обязанностей в области энерго- и ресурсосбережения в интересах сохранения окружающей среды, здоровья и безопасности жизни
- Применять экологические знания в жизненных ситуациях, связанных с выполнением типичных социальных ролей
- Раскрывать содержание понятий: «экологическая культура», «экологический императив», «экологическая безопасность», «экологический риск», «устойчивое развитие» (как уровень экологической культуры, как научная концепция, как ценность, как критерий (индикатор) социального развития)
- Выделять систему «объект — среда», описывать ее экологические факторы, выявлять экологические противоречия; анализировать их причины с точки зрения связи экологических, экономических и социальных процессов; оценивать экологический риск; давать его

прогноз; проектировать вероятные пути контроля; организовывать экологический мониторинг

- Осуществлять экологическое просвещение, убеждать окружающих в важности и неизбежности действий в интересах устойчивого развития с привлечением знаний естественных и гуманитарных наук, технологии, права и морали, искусства, литературы, истории и обществознания, эколого-культурных традиций разных народов, традиционных религий, философской мысли
- Высказывать суждения и аргументировать свою точку зрения по вопросам экологической культуры и устойчивого развития; быть терпимым и восприимчивым к конструктивной критике, спокойно реагировать на разнообразие точек зрения, предлагать свою точку зрения, отличную от обсуждаемой
- Составлять оценочные суждения о последствиях деятельности человека в окружающей социоприродной среде, исходя из экологических, нравственных и правовых императивов
- Проводить самоанализ и самооценку своих действий на основе норм экологической этики
- Знать экологические права, экологические обязанности гражданина Российской Федерации; при аргументации своей позиции ссылаться на основы экологического законодательства, факты последствий экологических правонарушений
- Оценивать природные объекты с эстетической точки зрения, связывая ее с категориями здоровья, экологической безопасности, нравственными оценками поведения человека в природной среде; анализировать эстетические достоинства природы как при непосредственном взаимодействии с ней, так и с помощью произведений изобразительного, музыкального, прикладного искусства, художественной литературы, дизайна
- Знать правила экологически безопасного поведения в окружающей среде
- Выполнять действия по экологически ориентированному проектированию и организации деятельности (действий, поведения)

на основе принципа предосторожности; в целях опережающего предупреждения ее негативных последствий, снижения вероятного экологического риска; контролировать и оценивать результаты такой деятельности

- Анализировать личный опыт участия в социальных практиках экологического характера, планировании развития образовательной среды, локальной среды жизни, эколого-проектном менеджменте, экологических PR-акциях, экологической рекламе; межкультурном, международном, межпоколенном общении по экологической тематике
- Обосновывать выбор профессии с учетом проблем экологии и здоровья, включая проектирование здорового образа жизни в условиях профессиональных вредностей, планирование личного вклада в устойчивое развитие сообщества средствами своей будущей профессии; оценку личностных и физиологических возможностей самореализации в той или иной профессии
- Планировать личный вклад в развитие экологической культуры общества
- Действовать в ситуации неопределенности, отсутствия социального аналога решения проблемы; мыслить самостоятельно, критически, вероятно, инициативно, творчески, переносить академические знания в жизненную ситуацию и применять их
- Предлагать новые способы деятельности, решать новые экологические проблемы в будущем; планировать развитие своих личностных качеств
- Определять разумные потребности человека при использовании продуктов и товаров отдельными людьми, сообществами
- Анализировать влияние социально-экономических процессов на состояние природной среды
- Анализировать маркировку товаров и продуктов питания, экологические сертификаты с целью получения информации для обеспечения безопасности жизнедеятельности, энерго- и ресурсосбережения

- Анализировать последствия нерационального использования энергоресурсов
- Использовать местные, региональные и государственные экологические нормативные акты и законы для реализации своих гражданских прав и выполнения обязанностей в интересах сохранения окружающей среды, здоровья и безопасности жизни
- Понимать взаимосвязь экологического и экономического вреда и оценивать последствия физического, химического и биологического загрязнения окружающей среды
- Анализировать различные ситуации с точки зрения наступления случая экологического правонарушения
- Оценивать опасность отходов для окружающей среды и предлагать способы сокращения и утилизации отходов в конкретных ситуациях
- Формулировать экологические проблемы (глобальные, национальные, местные), анализировать их причины, прогнозировать варианты развития последствий; объяснять роль научно-технологического прогресса, морали и права, образования и просвещения, этнокультурного опыта в их решении, включая планирование личного участия
- Находить несколько способов решения экологической проблемы, моделировать их результаты и сопоставлять их

**Обучающийся получит возможность научиться:**

- Успешно справляться с основными форматами заданий Всероссийской олимпиады школьников по экологии
- Анализировать и оценивать экологические последствия хозяйственной деятельности человека в разных сферах деятельности
- Извлекать и анализировать информацию с сайтов геоинформационных систем и компьютерных программ экологического мониторинга для характеристики экологической обстановки конкретной территории
- Прогнозировать экологические последствия деятельности человека в конкретной экологической ситуации

- Выполнять учебный проект, связанный с экологической безопасностью окружающей среды, здоровьем и экологическим просвещением людей

## **Содержание учебного предмета**

### **Блок «Общая экология»**

#### **Раздел I. Основы экологии**

##### **Тема 1.1. Экология в системе естественных наук**

Этапы исторического развития экологии как науки. Экология в системе научных знаний. Разделы экологии: объекты и предметы исследования. Различие задач общей и прикладной экологии. Методологические подходы и методы исследований, применяемые в экологии. Развитие представлений о взаимодействии человека и природы. Четыре закона экологии Барри Коммонера. Антропоцентризм и экоцентризм. Экологическое мировоззрение и экологическая культура. Экологическая повестка для дипломатии и международного сотрудничества. Роль ООН в мобилизации международных усилий для предотвращения экологического кризиса.

##### **Тема 1.2. Основные законы влияния экологических факторов на организм**

Среда обитания и экологические факторы. Закон лимитирующего фактора Ю. Либиха и закон толерантности Шелфорда. Стенобионтные и эврибионтные организмы. Комплексное воздействие факторов среды на организм: антагонизм и синергия. Закон Э. Рюбеля о компенсации факторов. Компенсаторные закономерности. Экологический спектр вида. Закон генетического разнообразия и значение генетического разнообразия для экологической пластичности популяции.

##### **Тема 1.3. Приспособление организма к окружающей среде**

Адаптациогенез. Понятие и характеристика кросс-адаптации. Пределы адаптивных возможностей (норма реакции). Правило двух уровней адаптации. Механизмы адаптации и адаптационный потенциал. Жизненные формы как результат приспособления организмов к действию комплекса экологических факторов. Биогеографические правила: Бергмана, Аллена, Глогера. Специфические адаптивные механизмы,

свойственные представителям разных экологических групп. Практическое применение знаний об экологической индивидуальности видов: биоиндикация, экологические шкалы.

#### **Тема 1.4. Основы популяционной экологии**

Типы пространственного распределения особей в популяциях: равномерный, диффузный, агрегированный. Параметры, задающие значение в определении характера пространственной структуры популяции. Механизмы «индивидуализации территории»: регуляция территориального поведения. Принцип Олли. Унитарные и модулярные организмы. Половая, пространственная и социальная структуры популяций. Статические и динамические показатели популяции.

#### **Тема 1.5. Межвидовые взаимодействия**

Основные типы связей организмов в биоценозе: трофические, топические, фабрические, форические. Многообразные перекрывающиеся формы связей между популяциями разных видов как фактор объединения биоценоза в целостную биологическую систему. Типы межвидовых отношений: нейтрализм, комменсализм, аменсализм, протокооперация, мутуализм, паразитизм, хищничество, конкуренция. Ограниченность ресурсов как основа конкуренции. Межвидовая и внутривидовая конкуренция. Разнообразие механизмов конкурентного вытеснения. Принципы: заполняемости экологической ниши и взаимоисключения Гаузе.

#### **Тема 1.6. Закономерности функционирования экосистем**

Схема потока энергии в экосистеме. Трофическая структура: пищевые цепи и трофические уровни. Типы пищевых цепей. Продуценты: фото и хемосинтетики. Роль консументов в динамике пищевой сети. Закон Линдемана правило 10%. Экологические пирамиды (биомасс, чисел, энергии). Биологическая продукция и продуктивность. Продуктивность экосистем суши и моря.

## **Тема 1.7. Географическая оболочка Земли**

Понятие о геосистемах. Глобальная геосистема. Характеристики оболочек Земли. Расположение основных типов биомов земного шара на осях влажности и температуры (Р. Риклефс, 1979). Почвенная карта России и краткая характеристика основных типов почв.

## **Тема 1.8. Основы охраны окружающей среды**

Природные ресурсы и условия. Комплексный подход к охране и использованию природных ресурсов. Природно-территориальные аспекты экологических проблем. Основные направления действия для сохранения биологического разнообразия: внутривидовое (генетическое), видовое и экосистемное разнообразие. Красная книга МСОП. Определение и категории особо охраняемых природных территорий.

## **Тема 1.9. Экология человека**

Понятия риск для здоровья и экологический риск. Заболевания: природно-очаговые, профессиональные, экологические. Виды загрязнения природной среды. Классификация загрязняющих веществ. Экологическая эпидемиология. Токсические эффекты нитратов, аэрозолей, тяжелых металлов, стойких органических загрязнителей, нефтепродуктов, сигаретного дыма. Оценка вклада экологических факторов в уровень здоровья и долгожительства населения отдельных территорий. Санитарно-эпидемиологическое нормирование.

## **Тема 1.10. Концепция устойчивого развития**

Анализ прогнозов развития человечества Д.Х. Медоуза, изложенных в работах «Пределы роста», «За пределами роста» и «Пределы роста. 30 лет спустя». Факторы, определяющие пределы роста численности людей на Земле. Направления действий для увеличения поддерживающей емкости среды. Концепции экоразвития и ноосферного развития. Основные этапы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды. «Саммит Земли» (Рио-де-Жанейро, 1992). Устойчивое развитие: концепция и принципы. Организации ООН: ЮНЕП, ЮНЕСКО, ФАО, ВОЗ, МАГАТЭ.

Общественные экологические организации: МСОП, WWF. Государственные органы контроля и охраны окружающей среды. Значение международного сотрудничества в охране природы. Основные международные организации по охране природы. Международные конвенции в области охраны окружающей среды, подписанные Россией. Первая Международная правительственная конференция по окружающей среде и развитию (1972 г.). Программа ООН по охране окружающей среды. Конвенция по биологическому разнообразию. Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях. Рамочная конвенция по изменению климата.

## **Раздел 2. Популяционная экология**

### **Тема 2.1. Динамика численности популяций**

Гомеостаз популяции: определение и общие принципы. Инерционные и безынерционные механизмы. Изменение частоты территориальных конфликтов от встреч разных особей с биологическими метками. Стресс-реакция. Обратные положительные и обратные отрицательные связи как механизм регуляции численности популяции. Внешние биотические механизмы регуляции плотности популяции. Пороги и зоны активности основных механизмов регуляции численности насекомых (по Г. А. Викторову, 1976 г.).

### **Тема 2.2. Основы хорологии (учение об ареале)**

Типы и формирование ареалов. Экотипы. Факторы, ограничивающие распространение вида. Географический и экологический ареалы. Трофический и репродуктивный ареалы. Причины дизъюнктивности ареалов: изменение климата, миграция, дрейф континентов, скачкообразное расселение, деятельность человека. Экологический викариат. Стенохорные и эврихорные виды: реликты, эндемики, космополиты и виды-убиквисты. Причины неустойчивости ареалов. Важность связи между соседними популяциями, способы предотвращения антропогенной фрагментации местообитаний. Практическое применение

знаний об ареалах видов: планирование использования полезных для человека видов, картирование ареалов редких видов.

### **Раздел 3. Экологические системы**

#### **Тема 3.1. Энергия в экологических системах**

Кинетическая природа и стабильность экосистем. Энергетические характеристики среды. Концепция продуктивности. Перенос энергии, вещества и информации в сообществах.

#### **Тема 3.2. Структура биоценоза**

Пространственная структура: вертикальная и горизонтальная. Представление о ярусности и биогеогоризонтах. Причины горизонтальной неоднородности. Представление о консорции, виды детерминанты и их консорты. Виды-эдификаторы и ассектаторы. Взаимозависимость частоты встречаемости представителей вида в сообществе и количества видов, кривая Раункиера. Методы оценки богатства видов, концентрации доминирования (индекс Симпсона). Экологическая структура биоценоза. Определение экологической ниши. Графическое изображение и характеристика многомерной экологической ниши. Ниша фундаментальная и реализованная. Влияние конкуренции на ширину экологической ниши, перекрывание и дифференциация ниш. Гильдия видов. Динамика ниш на уровне кратковременных и долговременных изменений.

#### **Тема 3.3. Устойчивость биосистем**

Принцип Ле Шателье — Брауна. Резистентная и упругая устойчивость. Критерии устойчивости экосистем. Понятие гомеостаза. Закономерности функционирования гомеостатических механизмов на организменном, популяционном и экосистемном уровнях. Понятие функциональных адаптаций компенсаторного типа. Понятие эпигенетического ландшафта и канализованности развития. Понятие гомеореза и его значение для прикладных экологических исследований.

#### **Тема 3.4. Динамика и развитие экосистем**

Развитие и динамика экосистем (суточная, сезонная и многолетняя динамика). Экологические сукцессии: первичные (сукцессии развития) и вторичные (восстановительные). Концепция климакса. Отличие климаксных от серийных экосистем. Эндогенные сукцессии. Гологенетические и локальные экзогенные сукцессии. Антропогенные сукцессии. Демутационные смены.

### **Тема 3.5. Эволюционная экология**

Экологические аспекты эволюции. Эволюция и коэволюция. Дивергенция и конвергенция. Эволюционный и экологический аспекты изменчивости. Канализированность развития и генетическая ассимиляция. Движущий, дизруптивный и стабилизирующий отбор. Способы видообразования: аллопатрическое и симпатрическое. Деятельность человека как фактор эволюции: образование специфических адаптаций, появление синантропных видов.

## **Раздел 4. Биосфера**

### **Тема 4.1. Учение о биосфере**

История возникновения биосферы. Границы и основные компоненты биосферы. В.И. Вернадский и учение о биосфере. Геохимические функции живого вещества. Биосфера как глобальная экосистема. Биологическая регуляция геохимической среды: гипотеза «Гея» (Дж. Лавок). Гипотеза биотической регуляции биосферы (В.Г. Горшков). Представление о ноосфере как о высшем этапе эволюции биосферы.

### **Тема 4.2. Биогеохимические циклы**

Биогеохимические процессы в биосфере. Структура и основные типы биогеохимических циклов. Количественное изучение биогеохимических циклов. Пути возвращения веществ в круговорот. Глобальные круговороты: углерода, кислорода, воды, азота и фосфора. Орнитогенные экосистемы. Современные антропогенные модификации глобальных биогеохимических циклов. Изменение потоков углерода с развитием промышленности.

### **Тема 4.3. Природные экосистемы биосферы**

Концепция континуума. Популяции и сообщества в экологических и географических градиентах. Границы экосистем, характеристики экотона. Краткая характеристика основных типов природных экосистем: наземные биомы (тундры, бореальные леса, листопадные леса, степи, тропические леса, саванны, пустыни, зональность в горах), пресноводные экосистемы (лентические и лотические экосистемы, заболоченные марши и болота), морские экосистемы (область континентального шельфа, области апвеллинга, лиманы).

## **Блок «Устойчивое развитие»**

### **Раздел 5. Антропогенное воздействие**

#### **Тема 5.1. Экологические кризисы и революции**

Понятия «экологический кризис» и «экологическая катастрофа». Причины и основные составляющие экологического кризиса. Экологические кризисы и революции в развитии биосферы и цивилизаций (по Н.Ф. Реймерсу, 1992 г.). Пути преодоления экологического кризиса: уменьшение антропогенного воздействия и увеличение емкости природной среды.

### **Раздел 6. Охрана окружающей среды.**

#### **Тема 6.1 Рациональное природопользование**

Классификация природных ресурсов. Природно-ресурсный потенциал территории и его роль в развитии экономики. Принципы рационального природопользования. Система платности природопользования. Нормативы изъятия природных ресурсов. Устойчивое землепользование и органическое сельское хозяйство. Лесоразведение и лесовосстановление. Принципы рационального недропользования. Охрана водной среды.

#### **Тема 6.2 Концепция здоровья среды**

Здоровье среды — варианты трактовки понятия и компоненты. Здоровье среды и экологическая безопасность. Здоровье среды как экологическая составляющая концепции устойчивого развития. Индикаторы здоровья среды, приоритетность экологических индикаторов. Исследование стабильности развития особей в природных популяциях. Понятие системы экологического мониторинга.

#### **Тема 6.3. Охрана биологического разнообразия**

Понятие и виды биологического разнообразия. Функции генного, видового, экосистемного разнообразия. Важность сохранения биоразнообразия как основы устойчивости биологических систем.

Причины сокращения биоразнообразия (истребление, нарушение местообитаний). Зависимость величины биологического разнообразия от факторов окружающей среды. Понятия «интродукция», «реинтродукция», «инвазия», «занос». Меры борьбы с инвазивными видами. Ex situ и in situ способы сохранения биоразнообразия: генофондные хранилища, банки семян, особо охраняемые природные территории.

## **Раздел 7. Изменение климата**

### **Тема 7.1. Глобальное изменение климата**

История климатического развития Земли. Понятие «температурная аномалия». Отчеты МГЭИК по физике изменения климата. Третий отчет Росгидромета по изменению климата. Другие факторы климатической изменчивости. Связи между потеплениями глобального климата и концентрацией CO<sub>2</sub> в атмосфере.

### **Тема 7.2. Причины и последствия климатической изменчивости**

Парниковые газы. Парниковый эффект. Влияние эмиссий от различных отраслей хозяйственной деятельности на изменение климата. Иные антропогенные процессы, вызывающие климатические изменения (сведение лесов, интенсификация сельского хозяйства). Традиционные источники энергии как основной источник углекислого газа. Климатические риски. Экологические последствия изменения климата. Социально-экономические последствия изменения климата. Учащение случаев экстремальных погодных явлений.

### **Тема 7.3. Меры по борьбе с изменением климата и адаптационные меры**

Меры по адаптации к изменению климата. Адаптационные проекты. Климатическая доктрина Российской Федерации. Превентивные меры. Рамочная конвенция ООН об изменении климата, Киотский протокол и Парижское соглашение. Меры по смягчению изменения климата. Способы снижения выбросов парниковых газов. Энергоэффективность и энергосбережение. Нетто-выбросы. Квотирование выбросов парниковых газов: мировой опыт. Возобновляемые источники энергии. Погложительная

способность естественных экосистем. Углеродные единицы. Карбоновые фермы и карбоновые полигоны. Низкоуглеродная стратегия России.

## **Раздел 8. Устойчивое развитие человечества**

### **Тема 8.1. Зеленая экономика**

Природный капитал. Связь между экологическими и экономическими рисками. Экосистемный подход к управлению природопользованием. Стоимостная оценка экосистемных услуг. Модели зеленой, низкоуглеродной, циклической экономики. Экологический менеджмент как инструмент реализации экологической политики.

### **Тема 8.2. Экономика замкнутого цикла**

Различие понятий «мусор» и «отходы», «свалка» и «полигон». Сокращение количества отходов: концепция 5R. Принципы экономики совместного потребления и циркулярной экономики. Положительные и негативные эффекты различных способов обращения с отходами: захоронение, сжигание, пиролиз. Концепция устойчивого управления отходами. Вторичная переработка и безотходные технологии. Возвратные отходы, вторичное сырье, безвозвратные потери. Компостирование пищевых отходов. Принципы раздельного сбора, экологическая маркировка. Ликвидация накопленного вреда окружающей среде в рамках федеральных проектов.

### **Тема 8.3. Концепция устойчивого развития**

Выбор оптимальной стратегии соотнесения экономических, экологических и социальных издержек и выгод. Цели развития тысячелетия ООН и их реализация. «Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года». Семнадцать целей устойчивого развития (ЦУР): экологический, социальный и экономический аспекты. Политика устойчивого развития, специфика национальных моделей. Роль технологических инноваций в устойчивом развитии. Экологические индикаторы реализации устойчивого развития. Экологический след, индекс человеческого развития, индекс живой планеты. Индикаторы

устойчивого развития. Экологизация городской среды. Экологически устойчивые транспортные системы. Экологическая политика предприятий.