

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По предмету **«Экология»**
для обучающихся 11 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	7
Блок «Биологическая экология»	7
Блок «Прикладная экология»	10

Планируемые результаты освоения учебного предмета
По итогам прохождения курса обучающийся должен научиться:

- Владеть основными терминами биологической экологии, 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 из 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 позиций здоровья, экологической безопасности; 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
- 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 заданиями экологических разделов ЕГЭ по биологии
- Обосновывать значимость охраны окружающей среды для безопасной жизни и устойчивого развития человечества
- 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

Содержание учебного предмета

Блок «Биологическая экология»

Раздел 1. Эволюционная экология

Тема 1.1. Изменчивость признаков

Взаимодействие генотипа и среды при формировании фенотипа. Изменчивость признаков. Качественные и количественные признаки. Виды изменчивости: ненаследственная и наследственная. Модификационная изменчивость. Роль среды в формировании модификационной изменчивости. Норма реакции признака. Вариационный ряд и вариационная кривая (В. Иоганнсен). Свойства модификационной изменчивости. Генотипическая изменчивость. Свойства и виды генотипической изменчивости. Мутационная изменчивость. Виды мутаций: генные, хромосомные, геномные. Спонтанные и индуцированные мутации. Ядерные и цитоплазматические мутации. Соматические и половые мутации. Причины возникновения мутаций. Мутагены и их влияние на организмы: токсиканты и радионуклиды. Закономерности мутационного процесса. Мутагенез как источник мутаций у культурных форм организмов.

Тема 1.2. Теория эволюции

Эволюционная теория Ч. Дарвина. Предпосылки возникновения дарвинизма. Жизнь и научная деятельность Ч. Дарвина. Движущие силы эволюции видов по Ч. Дарвину (высокая интенсивность размножения организмов, наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный и искусственный отбор). Оформление синтетической теории эволюции.

Тема 1.3. Элементарные факторы эволюции

Популяция как элементарная единица эволюции. Эволюционная роль изменчивости. Дрейф генов. Наследственность. Понятие «лимитирующий фактор». Борьба за существование. Понятие «естественный отбор». Движущий, дизруптивный и стабилизирующий отборы. Приспособленность организмов как результат микроэволюции. Возникновение приспособлений у организмов. Ароморфозы и идиоадаптации. Примеры приспособлений у организмов.

Критерии приспособленности организмов к условиям окружающей среды. Относительность приспособленности организмов.

Тема 1.4. Видообразование

Вид, его критерии и структура. Видообразование как результат микроэволюции. Пути и способы видообразования: аллопатрическое (географическое), симпатрическое (экологическое), «мгновенное» (полиплоидизация, гибридизация). Изоляция популяций: географическая (пространственная), биологическая (репродуктивная). Роль эволюционной биологии в разработке методов сохранения биоразнообразия. Филогенетические ряды организмов. Методы изучения эволюции.

Тема 1.5. Итоговый семинар по теме «Эволюционная экология»

Раздел 2. Экосистемы и присущие им закономерности

Тема 2.1. Популяция как биологическая система

Экологические характеристики популяции. Роль неоднородности среды, физических барьеров и особенностей биологии видов в формировании пространственной структуры популяций. Основные показатели популяции: численность, плотность, возрастная и половая структура, рождаемость, прирост, темп роста, смертность, миграция. Экологическая структура популяции. Оценка численности популяции. Динамика популяции и ее регуляция. Биотический потенциал популяции. Моделирование динамики популяции. Кривые роста численности популяции. Кривые выживания. Регуляция численности популяций: роль факторов, зависящих и не зависящих от плотности. Экологические стратегии видов (r- и K- стратегии).

Тема 2.2. Семинар «Популяционная экология»

Тема 2.3. Экосистема как открытая система

Многомерная модель экологической ниши Дж.И. Хатчинсона. Размеры экологической ниши. Потенциальная и реализованная ниши. Функциональные блоки организмов в экосистеме: продуценты, консументы, редуценты. Трофические уровни. Трофические цепи и сети. Абиотические блоки экосистем. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме. Основные показатели экосистемы. Биомасса и продукция. Экологические пирамиды чисел, биомассы и энергии.

Тема 2.4. Динамика экосистем

Циклическая динамика экосистем. Фенология и фенологические сдвиги. Поступательная динамика экосистем. Направленные закономерные смены сообществ — сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии и их причины. Климаксное сообщество. Относительность понятия «климакс». Демутационные смены. Биоразнообразие и полнота круговорота веществ — основа устойчивости сообществ. Антропогенные воздействия на сукцессии. Биологические инвазии чужеродных видов

Тема 2.5. Семинар «Экология сообществ»

Раздел 3. Биосферная экология

Тема 3.1. Учение о биосфере

Учение В.И. Вернадского о биосфере. Области биосферы и ее состав. Живое вещество биосферы и его функции. Закономерности существования биосферы. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Динамическое равновесие в биосфере. Круговороты веществ и биогеохимические циклы (углерода, азота). Ритмичность явлений в биосфере. Этапы развития биосферы. Ноосфера.

Тема 3.2. Зональность биосферы

Понятие о биоме. Климат, растительный и животный мир биомов суши. Основные биомы суши: тундра, хвойные леса, смешанные и широколиственные леса, степи, саванны, пустыни, тропические леса, высокогорья. Оценка ресурсного потенциала и биосферных функций экосистем.

Тема 3.3. История жизни на Земле

Развитие жизни на Земле по эрам и периодам: архей, протерозой, палеозой, мезозой, кайнозой. Общая характеристика климата и геологических процессов. Появление и расцвет характерных организмов. Углеобразование: его условия и влияние на газовый состав атмосферы. Массовые вымирания — экологические кризисы прошлого. Причины и следствия массовых вымираний. Современный экологический кризис, его особенности.

Тема 3.4. Основные этапы эволюции растительного и животного мира

Основные ароморфозы растений. Выход растений на сушу. Появление споровых растений и завоевание ими суши. Происхождение цветковых растений.

Основные этапы эволюции животного мира. Кембрийский взрыв — появление современных типов. Первые хордовые животные. Жизнь в воде. Эволюция позвоночных. Происхождение амфибий и рептилий, млекопитающих и птиц. Освоение беспозвоночными и позвоночными животными суши.

Тема 3.5. Итоговый семинар «Биосферная экология»

Блок «Прикладная экология»

Раздел 4. Медицинская экология

Тема 4.1. Экологическая эпидемиология

Предмет и задачи экологической эпидемиологии. Медицинские аспекты загрязнения окружающей среды. Устойчивость организма к экологическим факторам на разных этапах онтогенеза. Управление рисками в области безопасности труда и охраны здоровья. Природно-очаговые заболевания. Экологические заболевания (на примерах болезни Минамата, болезни итай-итай, легионеллеза, катастрофы в городе Севезо и «Трагедии города Корби»). Биогеохимические провинции. Социально-гигиенический мониторинг.

Тема 4.2. Экологическая токсикология

Способы оценки токсичности. Экотоксиканты. Общие закономерности метаболизма токсикантов. Биodeградация ксенобиотиков. Детоксикация и летальный синтез. Превращения токсикантов с участием ферментов. Закономерности перехода токсикантов по трофической цепи: биоаккумуляция и биомагнификация.

Тема 4.3. Экотоксиканты

Тяжелые металлы. Типы взаимодействий тяжелых металлов в организме. Транспорт металлов в живую клетку. Детоксиканты тяжелых металлов. Хлорорганические пестициды (инсектициды, гербициды,

дефолианты). Диоксины и диоксиноподобные вещества. Токсические и физико-химические свойства. Источники токсичных органических соединений в биосфере.

Тема 4.4. Радиоэкология

Радионуклиды. Основные понятия радиобиологии. Радиочувствительность живых организмов. Естественный радиационный фон. Антропогенные источники радионуклидов. Физический и биологический периоды полураспада и полувыведения радионуклидов. Проблема утилизации радиоактивных отходов.

Тема 4.5. Экологическое нормирование

Санитарно-гигиенические и экологические нормативы качества среды. Нормативные показатели качества окружающей среды. Классы токсичности химических веществ. Биотестирование и биоиндикация.

Раздел 5. Экология человека

Тема 5.1. Антропогенез

Анализ палеоэкологической обстановки, сопутствовавшей антропогенезу. Вероятные предки человека и система родства в пределах отряда приматов. Реконструкция палеоэкологического фона, использование общенаучных закономерностей для понимания неизбежности появления существа, подобного *Homo sapiens* (антропный принцип). Экологические предпосылки формирования «гуманоидных» признаков у приматов. Тенденции биологической эволюции человечества. Неолитическая революция и другие важные рубежи эволюции человечества. История человечества в терминах экологии и этологии. Экологические аспекты истории взаимодействия человечества и экосистем.

Тема 5.2. Социальная экология

Социальная экология как наука: объект, предмет и основные понятия. Окружающая человека среда: компоненты, специфика, состояние. Биотический (биологический) и культурный (социальный) уровни жизни человеческой общины. Природные факторы этногенеза. Социокультурные особенности наций и их влияние на выбор стратегических целей жизнедеятельности. Экологическая оценка современных теорий

общественного развития. Бессознательный экологический вандализм. Становление экологической этики. Новая экологическая парадигма. Экологический императив в работах Н.Н. Моисеева. Понятие «экологическая культура» и пути ее формирования.

Тема 5.3. Экопсихология

Роль экологического образования и просвещения в обеспечении устойчивого развития человечества. Основные элементы экологического сознания (знание, эмоциональное отношение, поведение, оценка). Особенности коллективного экологического сознания. Воздействие окружающей среды на психику человека. Экологизация социальной среды. Правовые нормы доступа населения к информации о состоянии окружающей среды и формах воздействия на нее.

Тема 5.4. Итоговый семинар по теме «Экология человека»

Тема 5.5. Итоговый коллоквиум по всем темам курса

Раздел 5. Экология человека

Раздел 6. Экологические темы в ЕГЭ по биологии

Обобщение и повторение пройденных в курсе разделов, решение заданий в формате единого государственного экзамена по биологии.

Тема 6.1. Закономерности функционирования экосистем

Тема 6.2. Межвидовые взаимодействия

Тема 6.3. Направления и пути эволюционного процесса

Тема 6.4. Эволюция биосферы

Тема 6.5. Итоговый семинар