

Минобрнауки России  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина»  
(ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина»)

Программа  
вступительного испытания для поступающих на обучение  
по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по  
специальной дисциплине

Направление 06.06.01 «Биологические науки»  
Направленность «Экология»

Сыктывкар – 2021

## 1. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПОСТУПАЮЩЕГО

Поступающий в аспирантуру должен иметь диплом о высшем образовании магистра или специалиста, желательно, соответствующий выбранному направлению подготовки. При поступлении принимается письменный экзамен по общей и прикладной экологии. Экзамен может быть проведен как в очной, так и дистанционной форме с использованием информационно-коммуникационных технологий и электронных образовательных систем.

Поступающий должен соответствовать следующим требованиям к знаниям, умениям и навыкам:

- понимать взаимосвязь абиотических факторов и биотических компонентов экосистемы, иметь представление о пределах толерантности организмов и популяций; об экологической нише как обобщенном выражении экологической индивидуальности вида;

- иметь современные представления о популяциях в экологии, систематике, генетике; закономерностях роста и регуляции численности популяций, условиях их устойчивого существования и жизнеспособности;

- иметь современные представления о популяционной генетике, знать генетические основы стабильности популяций;

- знать основы биологической продуктивности биосферы, процессов воспроизводства пищевых ресурсов человечества;

- знать причины изменений видового состава флоры и фауны под влиянием деятельности человека, знать механизмы, обеспечивающие устойчивость экосистем, иметь представление о возможностях управления процессами в экосистеме;

- знать современные теории эволюции, концепции видообразования и их сопряженности с основными закономерностями функционирования экологических систем;

- знать состав и строение Земли и земной коры, понимать роль экзогенных и эндогенных процессов в развитии земной коры во времени и пространстве;

- иметь представление об основных этапах геологической истории земной коры и эволюции органического мира прошлого, уметь использовать стратиграфическую шкалу;

- иметь представление о геологической деятельности человека и проблемах охраны геологической среды;

- знать основные принципы, закономерности и законы пространственно-временной организации геосистем локального и регионального уровней; динамику и функционирование ландшафта; основы типологии и классификации ландшафтов; иметь представление о природно-антропо-генных геосистемах; владеть простейшими навыками ландшафтно-картографического анализа;

- знать роль почвенного покрова как компонента наземных и некоторых субаквальных экосистем; связь неоднородности почв с биоразнообразием; плодородие почв и продуктивность биоценозов; экологические функции почвы;

- должен иметь целостное представление о природных процессах, составляющих основу функционирования, естественной эволюции и антропогенно-обусловленных изменений биосферы, природно-территориальных комплексов, экосистем;

- знать состав и строение Земли и земной коры, понимать роль экзогенных и эндогенных процессов в развитии земной коры во времени и пространстве;

- иметь представление об основных этапах геологической истории земной коры и эволюции органического мира прошлого, уметь использовать стратиграфическую шкалу;

- иметь представление о геологической деятельности человека и проблемах охраны геологической среды;

- знать основные принципы, закономерности и законы пространственно-временной организации геосистем локального и регионального уровней;

- знать динамику и функционирование ландшафта; основы типологии и классификации ландшафтов, иметь представление о природно-антропогенных геосистемах; владеть простейшими навыками ландшафтно-картографического анализа;

- знать процессы формирования климата, классификацию климатов, тенденции изменения климата в глобальном и региональном аспектах, в том числе основные закономерности радиационного и теплового режима атмосферы Земли;

- знать основные закономерности радиационного и теплового режима атмосферы Земли, факторы формирования климата;

- знать структуру водных объектов Земли, закономерности их формирования и трансформации, особенности гидрологического режима рек, озер, водохранилищ, грунтовых и подземных вод, морей и океана; механизмы протекания процессов в водных объектах суши;

- иметь представление о геохимической роли живого вещества, как биотической компоненты биосферы, о глобальном масштабе биогеохимических процессов в биосферных циклах важнейших химических элементов;

- знать основные группы загрязнителей, пути их миграции, трансформации и накопления в экосистемах;

- знать и уметь использовать методы обнаружения и количественной оценки основных загрязнителей в окружающей среде;

- знать механизмы воздействия факторов среды на организм и пределы его устойчивости, пути адаптации к стрессорным воздействиям среды;

- знать особенности влияния загрязнений различной природы на отдельные организмы и биоценозы, на организм человека;

- знать и уметь использовать основы токсикологического нормирования;

- понимать физиологические основы здоровья человека, факторы экологического риска, возможности экологической адаптации;

- знать основные черты кризисных экологических ситуаций, уметь использовать профессиональную подготовку (соответственно профилю) для разработки мер их преодоления;

- знать экологические принципы рационального природопользования;

- уметь планировать и осуществлять мероприятия по охране природы;

- владеть методами оценки воздействий на природную среду (соответственно избранному профилю);
- знать условия эколого-экономической сбалансированности регионов, проблемы использования возобновляемых и невозобновляемых ресурсов, использования и дезактивации отходов производства;
- уметь планировать меры экономического стимулирования природоохранной деятельности;
- знать и уметь использовать нормативно-правовые основы управления природопользованием, его цели, организацию и порядок взаимодействия с другими сферами управления;
- понимать механизмы взаимодействий различных техногенных систем с природными экосистемами;
- знать назначение мониторинга природной среды, методы наблюдений и анализа состояния экосистем;
- иметь представление о принципах организации экологических экспертиз территорий, производств и технологических проектов;
- знать и уметь применять основные математические методы моделирования и компьютерные методы анализа состояния экосистем.

## **2. КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ЭКЗАМЕНА**

Краткая история развития экологии. Основные этапы развития экологии. Вклад зарубежных и отечественных ученых в формирование экологических наук: Ж.Б.Ламарка, А.Декандоля, П.С.Палласа, А.Гумбольта, К.Ф.Рулье, Э.Геккеля, Н.А.Северцова, Ч.Дарвина, Г.Ф.Морозова, В.Н.Сукачева, В.В.Догеля, С.С.Шварца, Н. П.Наумова, Т.А.Работнова, М.С.Гилярова, А.Тенесли, В.И.Вернадского, Г.Одума, Ю.Одума, Р.Уиттекера, Р.Риклефса, Р.Дажо, Э.Пианка, В.Тишлера, Ф.Рамада, И.А.Шилова и др. Развитие экологии в XX

веке. Оформление основных направлений экологических исследований. Современный этап развития экологии. Социальная роль экологических знаний.

**ПРЕДМЕТ, ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ ЭКОЛОГИИ.** Определение экологии как одной из важнейших отраслей научных знаний. Определение экологии Э.Геккелем. Роль Ч.Дарвина в формировании экологии как науки. Место экологии в системе биологических наук. Взаимосвязь экологии с другими науками. Общая и частная экология, популяционная и экосистемная экология. Формирование общей экологии. Основные разделы экологии: аутэкология, демэкология, синэкология.

Подразделение экологии по отношению к предметам изучения — экология микроорганизмов, грибов, растений, почв, животных, человека, сельско-хозяйственная, промышленная, общая и т.д.; по средам и компонентам — экология суши, пресных водоемов, морей, Крайнего Севера, высокогорий, химическая, радиационная и т.д. Методы экологических исследований. Математические методы и математическое моделирование в экологии.

Современные проблемы экологии. Взаимосвязь экологии с охраной природы. Применение экологических знаний при разработке мер по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов. Охрана и рациональное использование окружающей среды — необходимый этап современного развития общества.

Математические модели в экологии. Методы статистического анализа и их применение в экологии. Метод системного анализа, или математического моделирования, как средство изучения и прогнозирования природных процессов. Сущность метода математического моделирования. Этапы построения математических моделей. Анализ математических моделей. Возможности системного анализа экологических ситуаций. Применение геоинформационных технологий в экологии.

**ФАКТОРЫ И РЕСУРСЫ СРЕДЫ.** Представление о физико-химической среде обитания организмов; особенности водной, почвенной и воздушной сред. Абиотические и биотические факторы. Экологическое значение основных абиотических факторов: тепла, освещенности, влажности, солености, концентрации биогенных элементов. Заменяемые и незаменимые ресурсы. Сигнальное значение абиотических факторов. Суточная и сезонная цикличность. Лимитирующие факторы. Правило Либиха. Взаимодействие экологических факторов. Распределение отдельных видов по градиенту условий. Представление об экологической нише: потенциальная и реализованная ниша. Организмы - индикаторы качества среды. Живые организмы - индикаторы среды как комплекса экологических факторов. Биоиндикация. Экологические шкалы Раменского, Элленберга. Жизненные формы как результат приспособления организмов к действию комплекса экологических факторов. Классификация жизненных форм растений по Раункиеру.

**ПОПУЛЯЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ.** Определение понятий “биологический вид” и “популяции”. Иерархическая структура популяций; расселение организмов и межпопуляционные связи. Популяция как элемент экосистемы. Статические характеристики популяции: численность, плотность, возрастной и половой состав. Биомасса и способы ее выражения: сырой и сухой вес, энергетический эквивалент. Методы оценки численности и плотности популяции. Характер пространственного размещения особей и его выявление. Случайное, равномерное и агрегированное распределение. Механизмы поддержания пространственной структуры. Территориальность. Скопления животных и растений, причины их возникновения. Динамические характеристики популяции: рождаемость, смертность, скорость популяционного роста. Таблицы и кривые выживания. Характер распределения смертности по возрастам в разных группах животных и растений. Экспоненциальная и логистическая модели роста популяции. Специфическая скорость роста популяции, “плотность насыщения” как показатель емкости

среды, чистая скорость размножения. Динамика биомассы. Понятие о биопродуктивности. Определение экологической ниши. Многомерность ниши. Графическое изображение ниши. Ниша фундаментальная и реализованная. Динамика ниш на уровне кратковременных и долговременных изменений. Влияние конкуренции на ширину экологической ниши, перерывание ниш. Гильдия видов.

**СООБЩЕСТВА И ЭКОСИСТЕМЫ.** Биоценозы (сообщества), их таксономический состав и функциональная структура. Типы взаимоотношений между организмами: симбиоз, мутуализм, комменсализм, конкуренция, биотрофия (хищничество в широком смысле слова). Межвидовая конкуренция, уравнение Лотки - Вольтерры. Эксплуатация и интерференция. Принцип конкурентного исключения Гаузе. Конкуренция и сосуществование видов (модель Аткинсона и Шоррокса, модель Тилмана). Конкуренция и распространение видов в природе. Отношения “хищник-жертва”. Сопряженные колебания численности хищника и жертвы. Сопряженная эволюция. Видовая структура сообществ и способы ее выявления. Видовое разнообразие как специфическая характеристика сообщества. Динамика сообществ во времени. Сукцессия. Сериальные и климаксовые сообщества.

Определение понятия “экосистема”. Экосистемы как хоровологические единицы биосферы. Составные компоненты экосистем; основные факторы, обеспечивающие их существование. Развитие экосистем: сукцессия. Основные этапы использования вещества и энергии в экосистемах. Трофические уровни. Первичная продукция - продукция автотрофных организмов. Значение фото- и хемосинтеза. Чистая и валовая продукция. Траты на дыхание. Основные методы оценки первичной продукции. Деструкция органического вещества в экосистеме. Биотрофы и сапротрофы. Пищевые цепи “выедания” (пастбищные) и пищевые цепи “разложения” (детритные). Потери энергии при переходе с одного трофического уровня на другой. Экологическая эффективность. “Пирамида продукций” и “пирамида биомасс”. Микро- и макроредуценты (консументы). Климатическая зональность и основные типы наземных



экосистем. Тундры, болота, тайга, смешанные и широколиственные леса умеренной зоны, степи, тропические влажные леса, пустыни. Первичная продукция разных наземных экосистем. Взаимосвязи разных компонентов наземных экосистем. Значение почвы как особого биокосного тела. Подстилка. Полнота биотического круговорота. Особенности сукцессии наземных экосистем. Водные экосистемы и их основные особенности. Отличия водных элементов экосистем от наземных. Планктон, бентос, нектон. Основные группы продуцентов в водной среде: фитопланктон, макрофиты, перифитон. Роль зоопланктона и бактерий в минерализации органического вещества. Детрит. Вертикальная структура водных экосистем. Континентальные водоемы: реки, озера, водохранилища, эстуарии. Олиготрофные и эвтрофные водоемы. Антропогенное эвтрофирование водоемов. Биологическая структура океана. Неритические и пелагические области. Зоны подъема вод. Интенсивность первичного продуцирования в различных частях Мирового океана. Разнообразие видов как основной фактор устойчивости экосистем.

**ОСНОВЫ УЧЕНИЯ О БИОСФЕРЕ.** Определение, структура и эволюция биосферы. Определение понятия биосферы Ж.Б.Ламарком, В.И.Вернадским, Н.Ф.Реймерсом, Ф.Рамандом и др. Распределение жизни в биосфере. Учение В.И.Вернадского о биосфере. Границы биосферы. Живое, косное и биокосное вещества, слагающие биосферу. Роль живого вещества в биосфере. Геохимическая роль живого вещества. Биогеохимические принципы В.И.Вернадского. Границы биосферы. Основные компоненты биосферы: атмосфера, литосфера и гидросфера. Важнейшие признаки биосферы. Эволюция биосферы.

Источник энергии в биосфере. Фотосинтез. Возникновение биосферы. Формирование современной биосферы. Распределение жизни в биосфере. Солнечная радиация как основной источник энергии в биосфере. Фотосинтез — главный определяющий элемент генезиса биосферы. Роль фотосинтезирующих растений в резком повышении содержания кислорода в атмосфере и в

формировании почв. Процессы биологизации поверхности Земли. Космическая роль зеленых растений.

Круговороты веществ и потоки энергии в биосфере. Различия между круговоротом веществ и потоком энергии в биосфере. Биологические и геологические круговороты. Биогеохимический круговорот. Основные типы биогеохимических круговоротов: круговорот воды, круговорот элементов в газообразной фазе и круговорот элементов в осадочной фазе. Биосферные циклы углерода, кислорода, азота, серы, фосфора и др. элементов. Круговорот воды и ее баланс на планете. Стабильность биосферы. Энергетика экосистем. Поток энергии в экосистемах. Потери энергии при переходе с одного трофического уровня на другой. Энергетическая эффективность растений, животных, сообществ (пищевых цепей). Редуцентное звено экосистем. Три пути возвращения питательных веществ в новые циклы поглощения: прямая передача питательных веществ от растения к растению симбиотическими организмами, детритная пищевая цепь, первичная экскреция животных (пастбищная пищевая цепь).

**ФАКТОРЫ ДЕГРАДАЦИИ БИОСФЕРЫ.** Возникновение потенциальной угрозы экологическому равновесию в биосфере. Разрушительное воздействие на биосферу технического прогресса и демографического взрыва. Влияние промышленных и сельско-хозяйственных технологий на окружающую среду. Демографические проблемы и возможности биосферы. Понятие демографического взрыва. Возрастная структура населения. Миграция населения. Рост населения и его последствия. Пути решения продовольственной проблемы: микробиологический путь устранения белкового дефицита, интенсификация использования белковых ресурсов Мирового океана, возможности "зеленой революции", освоение пустынь.

Проблема загрязнения биосферы и ее экологическое значение. Проблема загрязнения и возможности самоочищения окружающей среды. Природа и свойства загрязнений окружающей среды. Классификация загрязнений:

физические, химические и биологические. Различия между химическими загрязнениями и накоплениями отходов. Циркуляция загрязнений в атмосфере, литосфере и гидросфере. Причины загрязнения окружающей среды. Включение загрязнений в трофические сети экосистем. Глобальное и местное распространение загрязняющих веществ в биосфере.

Загрязнение атмосферы. Состав атмосферного воздуха и его изменение. Источники загрязнений атмосферы. Основные вещества, загрязняющие атмосферу. Последствия загрязнения атмосферы. Влияние загрязнения атмосферы на биогеохимические циклы углерода, кислорода, азота и др. элементов. 1. Влияние загрязнений атмосферы на растения. Чувствительность растений к загрязнению атмосферы. Использование растений в качестве биоиндикаторов загрязнений. Основные признаки интоксикации растений различными химическими соединениями. Накопление загрязнений в тканях растений. Экологические принципы размещения зеленых насаждений в городах и промышленных центрах. 2. Воздействие атмосферных загрязнений на животных и человека. Чувствительность живых организмов к загрязнению атмосферы. Пути интоксикации животных и человека. Симптомы отравления атмосферными загрязнениями. Основные интоксиканты животных и человека. Воздействие табачного дыма. Борьба с загрязнением атмосферы и охрана атмосферного воздуха.

Загрязнение почв. Основные источники загрязнения почв: промышленное и сельскохозяйственное производство, транспорт и др. Циркуляция загрязнений в биосфере: атмосфера—почва—гидросфера. Почва как посредник между атмосферой и гидросферой для загрязняющих веществ. Виды загрязняющих веществ и последствия загрязнения почв. Виды загрязняющих веществ: минеральные и органические удобрения, пестициды, соли тяжелых металлов, радиоактивная пыль, отходы промышленного и сельскохозяйственного производств, коммунально-бытовые отходы и т.д. Возрастание роли химических удобрений в нарушении экологического равновесия в биоценозах почв. Роль химических удобрений, особенно нитратов

и фосфатов в ухудшении качества пищевых продуктов. Влияние минеральных удобрений на здоровье человека и на стабильность агроценозов. Нарушение биогеохимических циклов и другие последствия загрязнения почв. Влияние загрязнений почв на флору и фауну, на биоценозы в целом. Загрязнение почв пестицидами и его экологические последствия. Особая роль пестицидов в загрязнении почв. Преднамеренное распыление пестицидов для борьбы с паразитами человека и животных, с вредителями и болезнями растений, с сорняками. Виды пестицидов: инсектициды, фунгициды, гербициды, родентициды (зооциды), нематоциды, арборициды, акарициды. Токсичность пестицидов и экологические последствия их применения. Формы воздействия пестицидов — демэкологическая и биоценотическая. Прямое и косвенное воздействия пестицидов на флору, фауну и биоценозы в целом.

Загрязнение континентальных и океанических вод. Загрязнение континентальных и океанических вод — проблема наших дней. Особенности данной проблемы: растворимость многих загрязнителей, перенос их на большие расстояния, гомогенность водной среды, незначительное содержание кислорода в воде, меняющееся в зависимости от степени загрязнения и температуры воды. Типы загрязнений вод: биологическое (микроорганизмы и способные к брожению органические вещества); химическое (всевозможные токсичные или изменяющие состав водной среды вещества) и физическое (нагревание, радиоактивность). Экологические последствия загрязнения природных вод. Воздействие загрязнений на биотические и абиотические факторы природных вод. Особенности воздействия загрязнений на проточные и стоячие воды. Процессы эвтрификации стоячих вод. Темп и этапы эвтрификации водоемов. Влияние человека на процессы эвтрификации. Воздействие химических загрязнений вод на фитопланктон, макрофитов, зоопланктон, водных беспозвоночных и позвоночных животных. Влияние отдельных химических и тепловых загрязнений на состояние водных биоценозов.

Радиоактивное загрязнение. Виды ионизирующих излучений: рентгеновские, гамма бета альфа-лучи, космические лучи и др. Различия и общие признаки ионизирующих излучений. Источники ионизирующих излучений. Естественные ионизирующие факторы среды. Уровень радиоактивного фона и радиоактивность организмов. Свойства радиоактивных излучений. Приспособленность живых организмов к естественному уровню радиации. Биологическое воздействие ионизирующих излучений на живые организмы. Группы воздействия ионизирующей радиации на живые организмы: соматические и зародышевые (генетические). Экологические последствия радиоактивных осадков. Источники радиоактивных осадков. Циркуляция радиоактивных осадков. Условия, благоприятствующие накоплению радиоактивных элементов в почве. Способность поглощения радиоактивных осадков различными почвами. Движение радиоактивных элементов по пищевым цепям. Загрязнение радиоактивными элементами пищевых продуктов. Накопление радиоактивных элементов в пищевых цепях. Заражение радиоактивными осадками поверхностных вод. Воздействие радиоактивных осадков на пищевые цепи в море. Экологические последствия загрязнений, вызванных атомной промышленностью Атомная промышленность как источник радиоактивного загрязнения: при добыче и обогащении ископаемого сырья, при использовании его в реакторах, при переработке ядерного топлива в установках. Движение и накопление радиоактивных элементов в наземных и водных цепях питания. Экологические последствия загрязнений, вызванных атомной промышленностью. Судьба ядерных отходов в биосфере. Перспективы развития атомной промышленности в мире, в связи с ростом потребности в электроэнергии.

Уничтожение местообитаний. Основные причины деградации биоценозов и разрушения биосферы. Причины разрушения растительного покрова на Земле: уничтожение лесов, чрезмерная пастьба скота, пожары. Обезлесение и опустынивание территорий. Воздействие индустриального общества на биоценозы. Упрощение экосистем под воздействием человека.

Рекреационное воздействие на биоценозы. Смена сообществ. Сокращение растительного покрова в результате интенсификации сельскохозяйственного производства. Эрозия и нарушение структуры почв. Уничтожение флоры и фауны — результат сверхинтенсивной хозяйственной деятельности человека. Мероприятия по сохранению естественных биоценозов. Экологический мониторинг и экологическая токсикология Научные основы экомониторинга и экотоксикологии. Определение экомониторинга и экотоксикологии их цели и задачи. Общая характеристика состояния окружающей природной среды и экологических систем.

Критерии оценки состояния здоровья населения, животного и растительного мира, геоморфологического состояния территории. Загрязнение окружающей среды, основные контролируемые параметры и нормирование загрязнения: предельно допустимая концентрация (ПДК), предельно допустимые выбросы (ПДВ), предельно допустимые уровни (ПДУ), предельно допустимые сбросы (ПДС) в воздухе, воде, почве, растительности, продуктах питания и биосубстратах. Понятие поллютант (загрязнитель), ксенобиотик. Уровни загрязнения: локальный, региональный, глобальный. Классификация токсических факторов, токсический эффект. Типы токсического воздействия загрязняющих веществ на живой организм: цитотоксическое, тератогенное, генетическое. Пути первичного токсического эффекта. Вторичный токсический эффект. Прямое и косвенное воздействие токсикантов. Понятие порогового уровня. Дозы ЛД<sub>50</sub> и ЛД<sub>100</sub>. Виды мониторинга и пути его реализации. Виды мониторинга: глобальный, региональный, национальный, локальный, медико-экологический, биологический, радиационный, экотоксикологический. Мониторинг природных сред: воздушный, водный, почвенный. Фоновый мониторинг. Средства реализации мониторинга. Экотоксикологический мониторинг: санитарно-токсикологический, экологический и биосферный.

Биоиндикация и биотестирование в системе экологического мониторинга. Методы биоиндикации и биотестирования, понятие тест-организма (объекта). Классификация загрязнителей. Химические факторы:

тяжелые металлы, диоксины и их производные, пестициды, ароматические углеводороды. Закономерности их химических превращений и взаимодействия с биологическими объектами. Пути поступления токсикантов. Понятие биоконцентрирование (биоаккумуляция). Трансформация токсических веществ в экосистемах. Миграция поллютантов по трофическим цепям.

Ограниченность ресурсов биосферы. Ограниченность ресурсов биосферы — один из главных аспектов кризиса окружающей среды. Основные факторы, сдерживающие развитие хозяйственной деятельности человека: запасы энергии, ресурсы сырья, воды и пищи. Запасы энергии. Типы источников энергии, используемых человеком: невозобновляемые и наисчерпаемые в масштабе планеты. Доля энергии, используемой человеком. Основные виды топлива, используемых для энергетических нужд. Запасы топлива на планете. Использование ядерной и термоядерной энергии. Пути решения энергетической проблемы на Земле. Ресурсы сырья. Невозобновляемость части ресурсов сырья. Возобновляемые ресурсы сырья. Охрана и рациональное использование сырьевых ресурсов планеты. Ресурсы воды. Рост водопотребления на Земле. Проблема истощения запасов пресной воды. Потребление воды промышленностью и сельским хозяйством. Охрана и рациональное использование водных ресурсов на планете. Запасы продуктов питания. Проблема питания и возможности ее решения.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ.** Биоресурсы Земли — биологическая основа жизнедеятельности людей. Возобновляемость биологических ресурсов. Основные принципы рационального использования биологических ресурсов. Биологические ресурсы как источники пищевых продуктов, технологического сырья, лекарственных препаратов и т.д. Рекреация и туризм. Классификация биологических ресурсов. Сохранение недеградированных экосистем, создание заповедников и других охраняемых территорий. Пути сохранения разнообразия живого. Сохранение и поддержание генетического разнообразия жизни. Оптимизация процессов эксплуатации и экологический мониторинг природных

экосистем. Оптимизация антропогенного воздействия и рекреационного использования природных комплексов.

## **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Основная литература:**

1. Афанасьев Ю.А Фомин С.А. Мониторинг и методы контроля окружающей среды: учебное пособие. М.: Из-во МНЭПУ, 1998. Ч 1. 208 с.
2. Одум Г. Основы экологии М.: Мир, 1975.
3. Рифлекс Р. Основы общей экологии М.: Мир, 1979.
4. Даждо Р. Основы экологии М.: Мир, 1975.
5. Новиков Г.А. Основы общей экологии и охраны природы, Л.: Высшая школа, 1979.
6. Радкевич В.А. Экология Минск: Высшая школа, 1963.
7. Чернова Н.М Былова А.М. Экология М.: Просвещение, 1988.
8. Рамад Ф. Основы прикладной экологии Л.: Гедрометеиздат, 1981.
9. Яблоков А.В Остроумов С.А. Охрана живой природы (проблемы и перспективы) М.: Лесная промышленность, 1983.
10. Чураков Б.П. Методические рекомендации по курсу "Общая экология" Ульяновск, 1991.
11. Скурлатов Ю.И. и др. Введение в экологическую химию. М.: Выс. шк.1994. 400 с.

### **Дополнительная литература**

1. Будько М.И. Глобальная экология. -М.: Мысль, 1977.
2. Безель В.С. и др. Популяционная экотоксикология. М.: Наука, 1994. 80 с.
3. Безель В.С. Популяционная экотоксикология млекопитающих. М.: Наука, 1987. 129 с.
4. Биоиндикация загрязнения наземных экосистем /Под. ред.Р. Шуберта М.: Мир, 1988. 350 с.



5. Егоров В.А. Каллистов Ю.Н. и др. Математические модели глобального развития: критический анализ моделей природопользования. Л.: Гидрометеиздат, 1980.
6. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды Л.: Гидрометеиздат, 1979.
7. Израэль Ю.А. Гасилина Н.К. и др. Осуществление в СССР системы мониторинга загрязнения природной среды Л.: Гидрометеиздат, 1978.
8. Вернадский В.И. Биосфера М.: Наука, 1967 г.
9. Тишлер В. Сельскохозяйственная экология, М.: Колос, 1964.
10. Экологические очерки о природе и человеке М.: Прогресс, 1988.
11. Федоров Е.К. Взаимодействие общества и природы Л.: Гидрометеиздат, 1977.
12. Экология человека: основные проблемы М.: Наука, 1988.
13. Реймерс Н.М. Природопользование М.: Мысль, 1990.

### **3. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

Экзамен проводится в письменной форме с применением дистанционных технологий. В экзаменационный билет входит один вопрос. Ответ оценивается по пяти критериям. Критерии оценивания: 1) полнота изложения материала; 2) владение специальной терминологией; 3) логичность изложения материала; 4) владение основной и дополнительной научной литературой, рекомендованной программой; 5) умение в ответе показывать междисциплинарные связи, сведения из смежных с экологией наук.

#### **Критерии оценки ответов на вопросы вступительного экзамена**

##### **Критерий 1 - полнота изложения материала:**

1 балл – полный, исчерпывающий ответ на вопрос.

##### **Критерий 2 – владение специальной терминологией:**

1 балл – при ответе грамотно использована специальная терминология и категориальный аппарат.

**Критерий 3 – логичность изложения материала:**

1 балл – абитуриент логично излагает материал при ответе на вопрос.

**Критерий 4 – владение основной и дополнительной научной литературой, рекомендованной программой:**

1 балл – абитуриент знаком с основной и дополнительной литературой, рекомендованной программой.

**Критерий 5 – умение показывать междисциплинарные связи, сведения из смежных с экологией наук:**

1 балл – в своем ответе абитуриент свободно использует для обоснования утверждений сведения из других наук – биологии, наук о Земле, химии, физики, экономики, социологии, не допуская при этом ошибочных суждений и неверного использования терминологии смежных наук.