

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 магистратуры по направлению подготовки  
05.04.06 «Экология и природопользование»

## **1. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПОСТУПАЮЩЕГО**

Поступающий в магистратуру должен иметь диплом о высшем образовании бакалавра или специалиста. При поступлении принимается письменный экзамен по общей и прикладной экологии.

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-антропогенных 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. ПЕРЕЧЕНЬ И КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1. Введение. Экология – задачи и перспективы**

Предмет экологии. Место экологии в системе естественных наук. Структура и задачи современной экологии. Экология как наука, рассматривающая связи на всех уровнях организации жизни: организменном, популяционном, биоценоотическом. Понятие экосистемы. Методы экологических исследований: полевые наблюдения, эксперименты, теоретическое моделирование.

Экология как основа охраны природы и рационального природопользования. Значение экологической науки для современного общества. Экологическое образование в современном обществе.

### **2.Краткая история экологии**

Элементы экологических знаний в 17-18 веках. Описательная экология. Экологические аспекты биогеографических и эволюционных исследований первой половины 19 в. Значение работ Ч.Дарвина в развитии экологии. Обособление экологии в системе экологических наук. Возникновение учения о сообществах; гидробиология, фитоценология. Подразделение экологии на аут- и синэкологию. Развитие синэкологии в 20 в. Работы Ф. Клементса, Г.Ф.Морозова, В. Шелфорда, В.Н.Беклемишева, Д.Н.Кашкарова и др. Начало математического моделирования в экологии. Возникновение экспериментальной экологии. Становление популяционной экологии. Развитие представлений об экосистемах и биогеоценозах (А.Тэнсли, В.Н.Сукачев). Исследования продуктивности сообществ. Развитие учения В.И.Вернадского о биосфере. Перспективы развития экологии.

### **3. Аутоэкология.**

**Среда и адаптации к ней организмов.** Факторы среды, закономерности их действия на организмы. Организм как открытая система. Обмен веществ между средой и организмом.

Условия жизни на Земле. Классификация экологических факторов. Природные и антропогенные факторы. Биотические и абиотические факторы. Деление факторов на ресурсы и условия. Роль отдельных абиотических факторов в жизни организмов (солнечный свет, температура, влажность, солевой режим, давление и др.). Количественная оценка экологических факторов. Закон оптимума. Толерантность. Границы толерантности и многообразие видов. Изменение толерантности и положение оптимума в онтогенезе и по сезонам года. Акклимация и акклиматизация. Совместное действие факторов. Закон ограничивающего фактора.

**Основные среды жизни и адаптации к ним организмов.** Специфика водной среды обитания и адаптации гидробионтов. Почва как среда обитания. Особенности наземно-воздушной среды жизни. Живые организмы как среда обитания.

**Приспособления организмов к условиям среды.** Активное и латентное состояние жизни. Анабиоз и гипобиоз. Формы гипобиоза: диапауза, оцепенение, спячка и др.

Основные адаптивные стратегии организмов: подчинение среде, активное сопротивление и избегание неблагоприятных воздействий.

Пойкилогидричность и пойкилотермность. Их адаптивные преимущества и недостатки. Динамичность требований к температурному фактору на примере растений.

Гомойогидричность и гомойотермность. Способы регуляции температуры тела у теплокровных деревьев: химическая, физическая и поведенческая терморегуляции.

Способы избегания неблагоприятных воздействий в видовых адаптациях. Эволюционные изменения жизненных циклов как путь избегания неблагоприятных воздействий. Эфемеры и эфемероиды.

**Адаптивные ритмы.** Ритмы внешней среды и их причины. Понятие адаптивных ритмов. Суточные и циркадные ритмы. Их распространение в

разных таксономических группах. Степень генетической закрепленности. “Биологические часы” растений и животных. Циркадный ритм человека и его медицинское значение.

Сезонные и циркадные ритмы. Их проявление в жизненных циклах организмов. Факторы, управляющие сезонным развитием. Фотопериодизм. Сигнальная роль факторов среды. Приливно-отливные ритмы у гидробионтов. Множественное сочетание адаптивных ритмов у литоральных организмов. Многолетние биологические ритмы и их отличие от адаптивных. Регистрирующая роль многолетних циклов.

### **Принципы экологических классификаций организмов.**

Экологические спектры видов. Принцип экологической индивидуальности Л.Г.Раменского. Множественность экологических классификаций и их критерии. Выделение жизненных форм организмов как пример экологической классификации. Экологическая роль конвергентного сходства. Адаптивная морфология видов. Разнообразие классификаций жизненных форм.

### **3. Биотические связи**

**Типы взаимосвязей организмов.** Биотические факторы Среды обитания. Разнообразие форм взаимодействий организмов. Примеры их классификаций. Проявления и последствия разных типов биотических отношений на организменном, популяционном и биоценоотическом уровнях организации. Специфика проявления основных типов биотических связей в межвидовых и внутривидовых отношениях. Эволюционный аспект биотических взаимоотношений.

**Отношения хищник-жертва.** Отношения хищник-жертва как широкий спектр пищевых взаимодействий. Основные формы пищевых отношений: хищничество, паразитизм, собирательство, пастьба.

Экологические особенности связей хищник-жертва. Спектр питания хищников. Пищевое предпочтение. Переключение. Функциональная и количественная реакция потребителей на численность жертв. Популяционный аспект взаимодействия хищник - жертва. Взаимосвязь динамики численности хищника и жертвы. Модель Лотки - Вольтерра. Опыты Г.Ф.Гаузе. Влияние сложности среды и наличия убежищ на состояние системы хищник-жертва. Условия возникновения циклических колебаний и вспышек численности. Моделирование отношений хищник-жертва и прогнозы урожайности в сельском хозяйстве, рыболовстве, охотничьем промысле. Паразитизм. Разнообразие форм паразитизма. Эволюция паразитических отношений. Эволюционная роль пищевых отношений.

**Конкуренция.** Понятие о конкуренции. Эксплуатация и интерференция. Межвидовая и внутривидовая конкуренция. Принцип конкурентного исключения. Модели Лотки-Вольтерра. Опыты Г.Ф.Гаузе. Эксперименты Т.Парка. Зависимость результатов межвидовой конкуренции от экологических особенностей видов и влияния Среды. Асимметрия конкурентных отношений. Аменсализм. Эволюционная роль конкурентных отношений.

**Мутуализм.** Типы мутуалистических отношений. Распространение роль в природе. Многообразие мутуалистических взаимоотношений. Примеры мутуализма среди животных, а также животных с растениями. Опылители. Микориза. Лишайники.

#### **4. Популяции**

**Понятие популяции. Характеристика популяций.** Определение популяций. Популяции как биологическая система. Популяционная структура вида. Границы популяций. Расселение как функция вида. Ценопопуляции у растений. Межпопуляционные связи.

Экологические характеристики популяций. Количественные показатели и структура популяций. Понятие численности, плотности, рождаемости, смертности, прироста, темпов роста, иммиграции и эмиграции. Динамика количественных показателей. Методы количественного учета в популяциях растений и животных. Сравнительные оценки численности. Статистические методы в оценке показателей популяции.

**Структура популяций.** Типы структур популяций. Генетический полиморфизм. Эктипы у растений. Демографическая структура. Половой состав. Возрастная структура популяций. Экологическая специфика возрастных групп у разных видов. Проблема биологического возраста. Возраст и возрастные состояния у растений и животных. Возрастной спектр популяций. Зависимость возрастной структуры популяций от условий среды. Возрастное состояние и жизненность растений. Спектры ценопопуляций по жизненности. Возрастная структура и устойчивость популяций. Особенности демографии человека.

Пространственная структура популяций. Типы пространственного размещения у растений и животных. Случайное, агрегированное и равномерное распределение. Скопления и их причины. Факторы, обуславливающие пространственную структуру популяций: биологические свойства вида и особенности среды. Оседлый и кочевой образ жизни у животных.

Формы групповых объединений животных и растений.

Связь экологической и генетической структур популяции.

**Динамика популяций.** Рост популяций. Биотический потенциал видов. Рождаемость и смертность. Связь плодовитости и элиминации. Концепции k- и r- стратегии жизненных циклов. Соотношение абсолютной и удельной рождаемости. Таблицы выживания. Основные типы кривых выживания и смертности. Чистая скорость размножения. Темпы роста популяций. Экспоненциальная и логистическая кривые роста. Плотность насыщения и емкость среды. Зависимость темпов роста популяций от плотности. Флуктуации численности популяций. Изменения возрастной структуры при флуктуациях.

Гомеостаз популяций. Формы внутривидовых отношений. Конкуренция. Самоизреживание у растений. Каннибализм у животных. Химическое ингибирование роста популяций. Территориализм.

Множественность механизмов популяционного гомеостаза. Плотность популяции. Проблема управления численностью популяций.

Динамика численности популяций. Современные теории. Представление о модифицирующих и регулирующих факторах. Множественность и соотношение факторов колебания численности и механизмов ее регуляции. Разнообразие типов популяционной динамики. Циклические колебания численности.

### **5. Сообщества**

Понятие сообщества и биоценоза. Биотоп. Системный подход в выделении сообществ.

Характеристика сообщества. Видовой состав и разнообразие сообществ. Индексы видового разнообразия. Связь видового разнообразия с различными факторами Среды и стадией развития сообществ. Значимость отдельных видов в биоценозе. Видовая структура сообществ и способы ее измерения. Доминантные виды и виды-эдификаторы. Трофическая сеть. Понятие о консорциях. Методы оценки роли вида в биоценозе. Видовое разнообразие сообществ в экстремальных условиях (правило Тинемана). Роль малочисленных видов в биоценозе. Жизненные стратегии и позиции видов. Работы Л.Г.Раменского, Дж. Грайма. Специфика нарушенных и молодых сообществ.

Роль конкуренции, хищничества, мутуализма в формировании и функционировании сообществ.

Пространственная структура сообществ. Ярусность в фитоценозах. Синузии. Мозаичность и комплексность. Структура сообществ и их устойчивость.

Концепция экологической ниши. Взгляды Г.Хатчинсона и Ю.Одума. Перекрывание ниш. Потенциальная и реализованная ниши. расхождение ниш в сообществе.

Проблемы границ в экологии сообществ. Ординация и классификация сообществ. Специфика островных биоценозов.

### **6. Экосистемы**

Понятие экосистемы и биоценоза. Отличие экосистемного и популяционного подходов в экологии. Основные элементы экосистем, обеспечивающие биологический круговорот. Продуценты, консументы и редуценты. Потоки веществ и энергии в экосистемах. Пищевые цепи. Отличие понятий “пищевая цепь” и “пищевая сеть”. Расход энергии в цепях питания. Законы экологических пирамид. Продукционные и деструкционные блоки экосистем. Деятельность редуцентов и деструкторов. Автохтонное и аллохтонное органическое вещество в экосистемах. Потоки вещества в разных типах экосистем.

Продукционные процессы в экосистемах. понятие первичной, вторичной, валовой и чистой продукции. Биомасса и ее энергетический эквивалент. Факторы, лимитирующие продукцию на суше и в водоемах. Продуктивность разных биомов. распределение первичной продукции на Земле.



Динамика экосистем. Циклические и направленные изменения в экосистемах. Экологические сукцессии. Их причины и механизмы. Масштабы сукцессионных процессов. Сериальные и климаксовые сообщества в сукцессионных рядах. Видовое разнообразие и структура сообществ в сериальных и климаксовых экосистемах.

Проблема устойчивости экосистем в связи с антропогенным стрессом.

## **7. Биосфера.**

Понятие биосфера. Работы В.И.Вернадского. Структура биосферы. Энергетический баланс земли. Водный баланс в биосфере. Климат и геофизические механизмы, обеспечивающие его устойчивость. Циркулярная и экранирующая роль атмосферы. Географическая зональность и вертикальная поясность. Основные биомы Земли.

Биосфера как глобальная экосистема. Живое вещество на Земле, его состав, распределение и основные геохимические функции. Биокосные тела биосферы. Экологическое значение почвенного покрова. Роль почвы в продукционных процессах. Роль почвенных микроорганизмов в изменении состава атмосферы.

Принципиальная роль живых организмов в создании и поддержании биосферы. Глобальный биологический круговорот вещества и основные биогеохимические циклы. Биологическая продуктивность суши и океана. Продукционная и регуляторная функции биосферы как основа жизнеобеспечения человечества.

Положение человека в биосфере. Способы взаимодействия с природой. Понятие о ноосфере. Нарушения экологических законов как причина экологических катастроф. Экологические проблемы современного общества и пути выхода из экологического кризиса.

Современная прикладная экология. Экология в сельском и лесном хозяйстве. Агроэкосистемы. Их сходство и отличия от природных биогеоценозов. Возможность экологизации сельскохозяйственного производства. Другие антропогенные экосистемы. Биотехнологии. Экологические основы новейших технологий. Роль экологических исследований в культивировании растений, животных и микроорганизмов. Нетрадиционные культуры организмов, их перспективы. Экология промыслов. Задачи экологизации промышленности. Понятие об экологии человека.

Международное сотрудничество в исследованиях биосферы.

Роль экологического образования и воспитания ответственности человечества за будущее биосферы.

**8. Учение об атмосфере** Основные понятия: атмосфера, погода, климат; основные климатообразующие процессы; состав атмосферного воздуха и строение атмосферы, жидкие и твердые примеси в атмосферном воздухе.

Причины изменения температуры воздуха, тепловой баланс земной поверхности, различия в тепловом режиме почвы и водоемов, влияние растительности и снежного покрова на температуру почвы.

## **9. Учение о гидросфере**

Основные гидрологические характеристики вод океана и суши; плотность, температура и соленость вод океана. Основные механизмы взаимодействия гидросферы и атмосферы; общий, малый и большой круговороты воды на Земле; средний период круговорота воды. Основные проблемы качества воды: состояние, тенденции, факторы управления.

## **10. Основы природопользования**

История и становление природопользования; региональные и локальные системы природопользования; традиционное и комплексное природопользование и их основные виды.

Природные ресурсы: их классификации, оценка, учет и использование. Отраслевое природопользование и его экологическая оптимизация: сельское хозяйство, лесное хозяйство, рыбное и охотничье хозяйства, геологоразведка, добыча полезных ископаемых, энергетика, деревообрабатывающая промышленность и т.д.

Территориальная охрана природы как особая форма природопользования: ООПТ мира и России (государственные заповедники, национальные и природные парки, государственные заказники, памятники природы, дендрологические и ботанические сады, курорты и лечебно-оздоровительные местности); рекреационный комплекс и его экологическая оптимизация.

## **11. Правовые основы природопользования**

Основные составляющие современной российской экономики в области природопользования и регулирования антропогенного влияния на окружающую среду.

Современное российское экологическое законодательство: закон РФ “Об охране окружающей среды”, “Земельный кодекс РФ”, “Водный кодекс РФ”, “Лесной кодекс РФ”, закон РФ “О недрах”, закон РФ “О животном мире”, закон РФ “Об экологической экспертизе”, закон РФ “Об ООПТ”.

Основные международно-правовые документы в области регулирования природопользования и антропогенного воздействия на окружающую среду.

## **12. Техногенные системы и экологический риск**

Техногенный риск, экологический риск. Классификация рисков по источникам их возникновения и поражающим объектам. Оценка экологического риска на основе доступных данных. Особенности управления риском в экстремальных условиях.

Методы снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды. Размещение промышленных объектов. Методы очистки атмосферы,

водных объектов. Твердые отходы и их переработка. Ресурсосбережение и комплексное использование сырья.

### **13. Экологический мониторинг**

Основные задачи экологического мониторинга; виды мониторинга и пути его реализации; виды нормативов качества окружающей среды.

Мониторинг загрязнения природных вод, атмосферного воздуха, биомониторинг, биоиндикация, социально-гигиенический мониторинг. Экологический мониторинг на региональном уровне. Проблемы организации экологического мониторинга. Законы охраны природы П. Эрлиха и законы охраны среды жизни Б. Коммонера.

### **14. Экологическая экспертиза**

Сущность экологического обоснования проектов хозяйственной деятельности; взаимосвязь проектирования и экспертизы; роль экспертиз в устойчивом развитии государства. Роль общественной экологической экспертизы

Основные документы нормативно-правовой базы проведения государственной экологической экспертизы; структура ОВОС в проектной документации; основные принципы и методы экологической экспертизы.

Причины недостатков и просчетов в проведении экспертизы; зарубежный опыт составления ОВОС и проведения экологических экспертиз.

### **Вопросы для самопроверки:**

1. Краткая история развития экологии. Основные этапы развития экологии.
2. Место экологии в системе биологических наук. Взаимосвязь экологии с другими науками.
3. Разделы экологии. Общая и частная экология, популяционная и экосистемная экология. Аутэкология, демэкология, синэкология.
4. Методы экологических исследований. Математические методы и математическое моделирование в экологии.
5. Современные проблемы экологии. Взаимосвязь экологии с охраной природы. Экология и устойчивое развитие
6. Среда жизни. Представление о физико-химической среде обитания организмов; особенности водной, почвенной и воздушной сред.
7. Абиотические и биотические факторы. Экологическое значение основных абиотических факторов: тепла, освещенности, влажности, солености, концентрации биогенных элементов.
8. Природные ресурсы. Заменяемые и незаменимые ресурсы. Возобновляемые и невозобновляемые ресурсы.
9. Лимитирующие факторы. Правило Либиха. Закон толерантности Шелфорда. Закон оптимума. Взаимодействие экологических факторов.

10. Распределение отдельных видов по градиенту условий. Живые организмы - индикаторы среды как комплекса экологических факторов.
11. Жизненные формы растений и животных
12. Популяция как элемент экосистемы. Статические характеристики популяции: численность, плотность, возрастной и половой состав.
13. Методы оценки численности и плотности популяции. Характер пространственного размещения особей и его выявление. Случайное, равномерное и агрегированное распределение.
14. Механизмы поддержания пространственной структуры. Территориальность. Скопления животных и растений, причины их возникновения.
15. Динамические характеристики популяции: рождаемость, смертность, скорость популяционного роста. Таблицы и кривые выживания. Характер распределения смертности по возрастам в разных группах животных и растений.
16. Экспоненциальная и логистическая модели роста популяции. Специфическая скорость роста популяции, "плотность насыщения" как показатель емкости среды, чистая скорость размножения.
17. Определение экологической ниши. Многомерность ниши. Графическое изображение ниши. Ниша фундаментальная и реализованная.
18. Типы взаимоотношений между организмами: симбиоз, мутуализм, комменсализм, аменсализм, комменсализм.
19. Отношения хищник-жертва.
20. Отношения паразит-хозяин. Формы паразитизма.
21. Межвидовая конкуренция. Модель Лотки - Вольтерры. Эксплуатация и интерференция. Принцип конкурентного исключения Гаузе.
22. Определение понятия "экосистема". Экосистемы как хронологические единицы биосферы. Составные компоненты экосистем; основные факторы, обеспечивающие их существование.
23. Основные этапы использования вещества и энергии в экосистемах. Трофические уровни. Пищевые цепи "выедания" (пастбищные) и пищевые цепи "разложения" (детритные).
24. Первичная продукция - продукция автотрофных организмов. Значение фото- и хемосинтеза. Чистая и валовая продукция.
25. Деструкция органического вещества в экосистеме. Подстилка. Почва. Значение почвы как особого биокосного тела. Полнота биотического круговорота.
26. Потери энергии при переходе с одного трофического уровня на другой. "Пирамида продукций" и "пирамида биомасс".

27. Динамика экосистем. Циклические изменения в экосистемах. Флуктуации. Сукцессии.
28. Биологическое разнообразие, его уровни. Разнообразие видов как основной фактор устойчивости экосистем.
29. Водные экосистемы и их основные особенности. Планктон, бентос, нектон. Основные группы продуцентов в водной среде: фитопланктон, макрофиты, перифитон. Роль зоопланктона и бактерий в минерализации органического вещества. Детрит.
30. Биосфера. Распределение жизни в биосфере. Границы биосферы. Живое, косное и биокосное вещества, слагающие биосферу. Роль живого вещества в биосфере. Биогеохимические круговороты
31. Демографический взрыв и современный экологический кризис. Энергетическая проблема человечества. Возобновляемые и экологически чистые источники энергии.
32. Загрязнение биосферы. Понятие о поллютантах, экотоксикантах, ксенобиотиках. Классификация загрязнителей.
33. Загрязнение атмосферы. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения
34. Загрязнение природных вод. Охрана природных вод от загрязнения.
35. Загрязнение почв. Охрана почв от загрязнения.
36. Формы физических воздействий на окружающую среду.
37. Биологическое загрязнение окружающей среды.
38. Патогенные микроорганизмы. Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения.
39. Адвентивные и инвазивные виды. Методы регуляции численности инвазивных видов.
40. Миграция токсикантов в экосистемах. Биотрансформация поллютантов.
41. Накопление поллютантов в пищевых цепях. Сверхустойчивые органические загрязнители. Загрязнение среды тяжелыми металлами.
42. Радиоактивное загрязнение биосферы. Экологические последствия радиоактивных загрязнений.
43. Экологические проблемы, связанные с использованием удобрений и пестицидов в сельском хозяйстве.
44. Методы предотвращения загрязнения биосферы и ликвидации его последствий.
45. Стратегия обращения с опасными отходами. Вторичное использование материальных ресурсов.

46. Экологический мониторинг. Уровни экологического мониторинга.
47. Химико-аналитические методы в экологическом мониторинге.
48. Биоиндикаторы и биотестирование.
49. Геоинформационные методы в экологическом мониторинге.
50. Диагностика состояния экосистем и здоровья населения.
51. Экологическое нормирование. Экологический контроль.
52. Экологическая экспертиза. Оценка воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду.
53. Экологический риск. Оценка техногенных опасностей.
54. Сохранение биологического и ландшафтного разнообразия. Красные книги.
55. Особо охраняемые природные территории.
56. Земли сельскохозяйственного назначения. Принципы агроэкологии. Использование биотехнологий в сельском хозяйстве.
57. Мелиорация. Рекультивация нарушенных земель. Ремедиация загрязненных почв.
58. Экологически обоснованное ведение лесного хозяйства.
59. Рациональное использование водных биологических ресурсов.
60. Концепция устойчивого развития биосферы. Концепция ноосферы

### **3. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

Экзамен проводится в письменной форме. В экзаменационный билет входит два вопроса. Ответ на каждый из вопросов оценивается по пяти критериям. Максимальный балл оценивания в целом по двум вопросам – 100 баллов. Минимальный балл для прохождения испытаний – 60 баллов. 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 вступительного экзамена**

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

10 баллов – полный, исчерпывающий ответ на вопрос;

5 баллов – освещены отдельные аспекты рассматриваемой проблемы;

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

10 баллов – при ответе грамотно использована специальная терминология и категориальный аппарат;

5 баллов – абитуриент испытывает незначительные трудности при подборе терминов;

**Критерий 3 – логичность изложения материала:**

10 баллов – абитуриент логично излагает материал при ответе на вопрос;

5 баллов – абитуриент представляет ответ вне логического плана, но определяет логику ответа по просьбе экзаменатора;

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

10 баллов – абитуриент знаком с основной и дополнительной литературой, рекомендованной программой;

5 баллов – абитуриент знаком с основной литературой (учебниками, учебными пособиями, хрестоматиями), рекомендованной программой;

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

10 баллов – 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;

5 баллов – абитуриент демонстрирует способность применять отдельные сведения из смежных наук для обоснования своих ответов, однако допускает неточности в своих суждениях при использовании понятий и терминов из других наук.

## **4. ЛИТЕРАТУРА**

### **Основная литература**

1. Бродский А.К. Общая экология: учебник для студентов высших учебных заведений./А.К.Бродский. М.: Издательский центр «Академия», 2008.- 256 с.
2. Степановских А.С. Экология. Курган: ГИПП «Зауралье», 2000 – 704 с.
3. Шилов И.А. Экология: учебник для биологических и медицинских спец. вузов. /И.А. Шилов. М.: Васшая школа, 2006. – 512 с.
4. Степановских А.С. Прикладная экология: охрана окружающей среды. Учебник для вузов М.: ЮНИТА-ДАНА, 2003 -751 с.
5. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология. Ростов н/Д: Издательство Феникс, 2003. – 576 с.

### **Дополнительная литература**

6. Петров К.М. Экология: взаимодействие общества и природы. СПб.: Химия, 1997 – 352 с.
7. Риклефс Р. Основы общей экологии. М.: Мир, 1979. 424 с.
8. Алимов А.Ф. Введение в продукционную гидробиологию. Л.: Гидрометеиздат, 1989. 152 с.
9. Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление. М.: Наука, 1991. 271 с.
10. Второв П.П., Дроздов Н.Н. Биогеография. М.: ВЛАДОС-Пресс, 2001. 304 с.
11. Гиляров А.М. Популяционная экология. М.: МГУ, 1990. – 184.
12. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. /М. Бигон и др. М.: Мир, 1989. – Т.1 – 667 с., Т.2 – 477 с.
13. Одум Ю. Экология. /Ю. Одум. М.: Мир, 1986, Т.1 – 325 с., Т.2. – 373 с.
14. Рамад Ф. Основы прикладной экологии. Л.: Гидрометеиздат, 1981. 543 с.
15. Реймерс Н.Ф. Природопользование. М.: Мысль, 1990. 637 с.
16. Реймерс Н.Ф. Экология. Теории, законы, правила, принципы и гипотезы. М.: Россия молодая, 1994. 367 с.