

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по  
научно-инновационной работе

 Е.А. Жидкова

«31» октября 2023 г

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**  
для поступающих на обучение по программам подготовки  
научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Группа научных специальностей  
**2.10 – Техносферная безопасность**

Научная специальность  
**2.10.2 – Экологическая безопасность**

Форма обучения  
очная

Кемерово, 2023

## 1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Вступительные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности поступающего в аспирантуру специалиста, либо магистра и проводятся с целью определения соответствия знаний, умений и навыков требованиям обучения в аспирантуре по направлению подготовки.

Цель вступительных испытаний - определить готовность и возможность лица, поступающего в аспирантуру освоить выбранную программу аспирантуры.

Основные задачи вступительных испытаний:

- проверить уровень знаний претендента;
- определить склонность к научно-исследовательской деятельности;
- выяснить мотивы поступления в аспирантуру;
- определить область научных интересов;
- определить уровень научно-технической эрудиции претендента.

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Каждый билет содержит три вопроса.

В ходе вступительных испытаний поступающий должен показать:

- знание теоретических основ дисциплин направления;
- владение специальной профессиональной терминологией и лексикой;
- умение оперировать ссылками на соответствующие положения в учебной и научной литературе;
- владение культурой мышления, способностью в письменной и устной форме правильно формулировать результаты мыслительной деятельности;
- умение поставить цель и сформулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций.

Итоговая оценка за вступительное испытание (экзамен) выставляется по 5-балльной шкале и оценивается по ниже представленным критериям:

Оценка	Баллы	Критерии выставления оценки
Отлично	5	Ответы самостоятельные. Содержание вопросов раскрыто в полном объеме. Ответы выстроены логично, положения аргументированы. Присутствуют
Хорошо	4	Ответы самостоятельные. Раскрыто основное содержание вопросов. Материал изложен неполно, допущены неточности, имеются нарушения логики изложения.
Удовлетворительно	3	Ответы частично самостоятельные. Материал изложен фрагментарно, неточно, непоследовательно. Аргументация и конкретизация положений отсутствуют.
Неудовлетворительно	2	Ответы на вопросы неверные, путанные, или отказ от ответов на вопросы.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРОГРАММЫ

Поступающий в аспирантуру по программе подготовки по научной специальности 2.10.2 – Экологическая безопасность должен показать владение знаниями базовых и специальных дисциплин по вопросам разделов программы вступительного испытания.

### РАЗДЕЛ 2.1 ОСНОВЫ ОБЩЕЙ ЭКОЛОГИИ

История развития экологии. Определение экологии как науки. Предмет и основные задачи экологии. Место экологии среди других наук. Антропоцентрический и экоцентрический подходы к изучению экологии. Структура экологической науки.

Единство и разнообразие живых систем. Уровни биологической организации: молекулярный, клеточный, организменный, популяционный, экосистемный, биосферный (экоферный).

Определение понятия экологический фактор. Закономерности воздействия экологических факторов. Понятие лимитирующего фактора. Закон минимума Либиха, закон толерантности Шелфорда. Взаимодействие экологических факторов. Классификация экологических факторов. Режимы воздействия. Экологическое значение и закономерности воздействия на организмы основных абиотических факторов: тепла, освещенности, влажности, солености, концентрации биогенных элементов. Биотический фактор. Отличительные особенности. Типы отношений между организмами. Особенности антропогенного фактора. Преднамеренное и непреднамеренное, прямое и косвенное воздействие человека на природу. Ограниченность ресурсов и загрязнение среды как фактор, лимитирующий развитие человечества.

Популяция как элемент экосистемы. Определение понятий «биологический вид» и «популяции». Структура популяции: половая, возрастная, генетическая, пространственная и экологическая. Определение экологической ниши.

Биоценозы (сообщества), их таксономический состав и функциональная структура. Симбиоз, мутуализм, комменсализм, конкуренция. Межвидовая конкуренция. Условия существования конкурирующих видов. Отношения «хищник-жертва». Сопряженные колебания численности хищника и жертвы. Видовая структура сообществ и методы ее выявления. Видовое разнообразие как специфическая характеристика сообщества. Сукцессия.

Определение понятия «экосистема». Экосистемы как хорологические единицы биосферы. Экосистемы; основные факторы, обеспечивающие их существование. Основные этапы использования вещества и энергии в экосистемах. Трофические уровни. Первичная продукция – продукция автотрофных организмов. Чистая и валовая продукция. Деструкция

органического вещества в экосистеме. Пищевые цепи «выедания» (пастбищные) и пищевые цепи «разложения» (детритные). Потери энергии при переходе с одного трофического уровня на другой. Микро- и макроредуценты (консументы). Взаимосвязи разных компонентов наземных экосистем. Водные экосистемы и их основные особенности. Планктон, бентос, нектон. Основные группы продуцентов в водной среде: фитопланктон, макрофиты, перифитон. Вертикальная структура водных экосистем. Олиготрофные и эвтрофные водоемы. Наземные экосистемы. Биомы. Динамика экосистем: сукцессионные процессы. Устойчивость экосистем.

Понятия биосферы и экосферы. Учение Вернадского В.И. о биосфере и концепция ноосферы. Эмпирические обобщения и биогеохимические принципы В.И. Вернадского. Основные функции экосферы: газовая, концентрационная, окислительно-восстановительная, информационная. Биотический круговорот. Замкнутость биотического круговорота. Круговорот углерода, азота, кислорода, фосфора, воды. Эволюция экосферы. Этапы эволюции экосферы. Добиотическая и биотическая эволюции. Главные закономерности эволюции организмов. Биологическое разнообразие как основное условие устойчивости биосферы. Биомасса и биопродуктивность экосферы.

## **РАЗДЕЛ 2.2 НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ РЕВОЛЮЦИЯ И ГЛОБАЛЬНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КРИЗИС**

Исторические этапы взаимодействия человека с природой. Источники, виды и масштабы загрязнения окружающей среды. Природа и свойства загрязнений. Современные экологические катастрофы. Реальные экологически негативные последствия. Комплексный характер экологической проблемы. Проблемы выхода из экологического кризиса. Рекреационное воздействие на природу. Экологическое значение науки и техники. Экологические стратегии. Управление экоразвитием и экологизацией. Охраняемые природные комплексы. Экологические прогнозы и концепция устойчивого развития человечества. Экологическая ситуация в Кузбассе.

## **РАЗДЕЛ 2.3 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ЕЕ ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ**

Взаимодействие природы и общества. Экономический, оздоровительно-гигиенический, воспитательный, эстетический, научно-познавательный аспекты. Понятие об антропогенном метаболизме. Основные направления природоохранной деятельности: совершенствование природоохранительного законодательства, создание единой системы научно-обоснованных нормативно-технических документов, формирование экономического механизма управления охраной окружающей среды,

проведение государственной экологической экспертизы и осуществление государственного контроля, экологизация общественного сознания, формирование экологической информационной системы.

## **РАЗДЕЛ 2.4 ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ. РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

Природные ресурсы и их классификация: исчерпаемые (невозобновляемые и возобновляемые) и неисчерпаемые (водные, климатические и космические). Стратегия эксплуатации отдельных видов ресурсов в различных социальных условиях (монопольное, конкурентное без регулирования и контроля, конкурентное при правовом или экономическом регулировании и др.). Оценка состояния окружающей среды, понятие экологического бедствия, экологического кризиса, экологической катастрофы. Природоохранительная деятельность по отдельным направлениям: охрана атмосферы, вод, недр, почв, растительности, животных, охрана ландшафтов. Международное сотрудничество в деле охраны природы и окружающей среды.

## **РАЗДЕЛ 2.5 ПРИНЦИПЫ И МЕХАНИЗМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА**

Гигиеническое нормирование: основные требования, классы опасности химических веществ. Действующие нормативы ПДК РФ, нормативы ПДВ, ПДС, ПДУ.

Экологический мониторинг. Назначение мониторинга и классификация видов мониторинга. Роль экологического мониторинга в сохранении биоразнообразия и контроля за состоянием природных ресурсов. Информационная составляющая мониторинга. Обратные связи и управление. Система методов наблюдения и наземного обеспечения контроля состояния окружающей среды. Дистанционные методы оценки состояния и контроля территорий. Аэрокосмический мониторинг. Методы контроля и критерии оценки состояния окружающей среды. Оценка степени изменения природной среды.

Экологическая экспертиза. Государственная экологическая экспертиза, ее соотношение с ведомственной и общественной. Процедура экспертиз, принципы, методические и организационные вопросы. Нормативная и методическая основа экспертиз. Виды экспертирования: технологий, новой техники, проектов размещения отраслей хозяйства, создания природно-технических систем, инженерных объектов, градостроительства и т.д. Экспертиза как процедура оценивания достаточности экологического обоснования проектов. Принципы экологического и географического обоснования выбора способа производства, технологии хозяйственных начинаний. Экологическая, технологическая, экономическая, социальная

оценка последствий создания инженерных, технических и других сооружений, размещения производств, новых технологий, техники и т.д.

## **РАЗДЕЛ 2.6 ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРАВО**

Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды. Предмет и система экологического права, концепция взаимодействия общества и природы. Экологическое законодательство. Источники экологического права. Экологические права и обязанности. Право природопользования и правовой механизм охраны окружающей среды. Юридическая ответственность за экологические правонарушения. Основы Российского и международного экологического права. Экологическое мировоззрение и образование.

## **РАЗДЕЛ 2.7 ИНЖЕНЕРНЫЕ ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

Отраслевые особенности загрязнения природной среды. Частные и общие показатели экологичности и природоёмкости производства. Экологическая отчетность на предприятиях.

Основные виды отходов природопользования, методы их переработки; вторичные сырьевые и энергетические ресурсы. Классификация отходов природопользования. Критерии отнесения отходов к классу опасности. Масштабы образования и накопления отходов. Федеральный закон об отходах производства и потребления. Федеральный классификационный каталог отходов. Технологические подходы к переработке твердых отходов производства и потребления. Основные виды отходов в ведущих отраслях промышленности. Утилизация промышленных отходов; получение энергии из биомассы. Методы переработки твердых отходов. Вторичные сырьевые и энергетические ресурсы.

Защита атмосферного воздуха: аппаратура для улавливания пыли и жидких аэрозолей, методы улавливания и обезвреживания газовых примесей. Предельно допустимые выбросы в атмосферу. Санитарно-защитные зоны предприятий.

Методы очистки сточных вод: механические (процеживание, отстаивание, фильтрование), биологические (аэробные и анаэробные), физико - химические (адсорбция, коагуляция, флотация, мембранные методы), термические. Область применения, принцип работы. Оборудование для очистки сточных вод, преимущества и недостатки методов, применяемых за рубежом и в нашей стране. Состав и особенности осадков сточных вод и коммунально - бытовых сточных вод, направления их утилизации в мире и России. Требования, предъявляемые к качеству производственных сточных вод, отводимых в городскую канализацию и в природные водные объекты. Принципы расчета предельно допустимых сбросов для водных объектов.

7  
Методы охраны природы при формировании промышленных экосистем. Природно-технические системы, степени взаимодействия природных и техногенных компонентов. Экологический паспорт предприятия.

### **3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

#### **Основная литература**

1. Николайкин, Н.И. Экология [Текст]: учебник для студ. вузов / Николайкин Н.И., Н. Е. Николайкина, О. П. Мелехова. - М.: Дрофа, 2005. - 622 с. - (Высшее образование).
2. Экология [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / под ред. В. В. Денисова. - 3-е изд., испр. и доп. - Ростов-на-Дону : Март, 2006. - 768 с.
3. Краснова, Т.А. Экология. Учебное пособие / Краснова Т.А., Самойлова Н.А. - Кемерово: КемТИПП, 2014. - 252 с.

#### **Дополнительная литература**

1. Степановских, А.С. Прикладная экология: охрана окружающей среды [Текст] : учебник для студ. вузов по экологическим спец. / А. С. Степановских. - М.: Юнити, 2005. - 751 с.
2. Акимова, Т. А. Экология: природа -Человек -Техника: учебник для вузов / Т.А. Акимова, А.П.Кузьмин, В.В. Хаскин. - - М.: Юнити- ДАНА, 2001. – 343с.
3. Краснова, Т.А. Контроль качества объектов окружающей среды и продуктов питания / Краснова Т.А., Кирсанов М.П., Самойлова Н.А. Кемерово: КемТИПП, 2016. - 214 с.