

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

УТВЕРЖДАЮ:  
Ректор ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ

Н.И. Пыжикова

27.12.2024 г.

**ПРОГРАММА**  
**ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**  
**«ЭКОЛОГИЯ»**

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

**Научная специальность:**

**1.5.15. Экология**

Красноярск, 2024

Составитель:  
Коротченко И.С., к.б.н., доцент

Программа вступительного испытания по специальной дисциплине при приеме на обучение по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре разработана на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по направлениям подготовки: 05.04.06 «Экология и природопользование» (уровень магистратуры), утвержденного приказом Минобрнауки России № 897 от 07.08.2020 г.; 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение» (уровень магистратуры) утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 700 от 26.07.2017 г.

Программа принята советом института агроэкологических технологий  
протокол № 4 от 16.12.2024 г.

Председатель Келер В.В., к.с.-х.н., доцент

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Вступительное испытание состоит из двух разделов:

### 1. Ответы на вопросы.

Вопросы формулируются из приведенного ниже содержания вступительного испытания.

### 2. Аннотация научного исследования.

Аннотация научного исследования должна быть представлена экзаменационной комиссии до начала вступительного испытания. Аннотация выполняется в печатном виде объемом 3-5 страниц текста. Аннотация научного исследования должна соответствовать научной специальности, на которую поступающий подал заявление о приеме на обучение. Аннотация научного исследования должна содержать:

- тему научного исследования,
- научную специальность;
- согласование с предполагаемым научным руководителем (при наличии);
- введение: обоснование актуальности темы, научной новизны, предмета и объекта исследования, цели и задач исследования; степень проработанности проблемы с указанием ученых, занимающихся исследованиями по данной тематике;
- основное содержание исследования: описание выполненных либо планируемых исследований и их результатов (при наличии);
- заключение: по выполненным исследованиям – конкретные полученные автором выводы или предложения; по планируемым исследованиям – планируемые выводы по каждой из задач исследования.

Вступительное испытание проводится в устной форме.

Вступительное испытание оценивается по шкале от 0 до 100; минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 50.

Примерная шкала оценивания:

| № | Раздел экзамена                 | Количество баллов |
|---|---------------------------------|-------------------|
| 1 | Ответы на вопросы               | 0 – 60            |
| 2 | Аннотация научного исследования | 0 – 40            |

Критерии оценивания ответа поступающего (Ответы на вопросы):

| Оценка          | Критерии оценивания   |
|-----------------|---|
| 46–60<br>баллов | поступающий исчерпывающе, логически и аргументировано излагает материал, свободно отвечает на поставленные дополнительные вопросы, делает обоснованные выводы   |
| 31–45<br>баллов | поступающий демонстрирует знание базовых положений в соответствующей области; проявляет логичность и доказательность изложения материала, но допускает отдельные неточности при использовании ключевых понятий; в ответах на дополнительные вопросы имеются незначительные ошибки                           |
| 16–30<br>баллов | поступающий поверхностно раскрывает основные теоретические положения по излагаемому вопросу, у него имеются базовые знания специальной терминологии; в усвоении материала имеются пробелы, излагаемый материал не систематизирован; выводы недостаточно аргументированы, имеются смысловые и речевые ошибки |
| 0–15<br>баллов  | поступающий допускает фактические ошибки и неточности при изложении материала, у него отсутствует знание специальной терминологии, нарушена логика и последовательность изложения материала; не отвечает на дополнительные вопросы по рассматриваемым темам   |

## Критерии оценивания ответа поступающего (Аннотация научного исследования):

| оценка       | Критерии оценивания   |
|--------------|---|
| 31-40 баллов | поступающий четко и обоснованно сформулировал актуальность темы, научную новизну, цель и задачи исследования; владеет понятийно-категориальным аппаратом по профилю исследования  |
| 21-30 баллов | поступающий достаточно полно (но с отдельными неточностями) обосновал актуальность темы, научную новизну, цель и задачи исследования; владеет понятийно-категориальным аппаратом по профилю исследования, но допускает отдельные неточности при его использовании |
| 11-20 баллов | поступающий поверхностно сформулировал актуальность темы, научную новизну, цель и задачи исследования; имеются пробелы во владении понятийно-категориальным аппаратом по профилю исследования   |
| 0-10 баллов  | поступающий не сформулировал или сформулировал с существенными недостатками актуальность темы, научную новизну, цель и задачи исследования; имеются существенные пробелы во владении понятийно-категориальным аппаратом по профилю исследования                   |

## СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

### Тема 1 Общая экология

#### 1.1 Экология как наука

Экология: определение, объекты изучения, фундаментальные и прикладные функции и задачи. Структура экологии. Место экологии в системе научных знаний. История развития экологии как науки. Аутоэкология, демэкология, синэкология, инженерная экология. Основные этапы развития экологии. Отличие современных представлений об экологии от определения Э. Геккеля. Экология – теоретическая основа охраны окружающей природной среды и рационального использования природных ресурсов. Экологические законы и их следствия.

#### 1.2 Основы факториальной экологии

Определение понятия «среда». Закономерности распределения организмов в среде. Классификация экологических факторов. Концепция экологических факторов. Концепция лимитирующих факторов. Общие закономерности приспособления организмов к условиям жизни. Особенности адаптации к экстремальным условиям жизни. Принципы экологической классификации организмов. Живые организмы – индикаторы среды как комплекса экологических факторов. Трофические группы организмов как функциональные элементы, определяющие основные типы отношений в природе между организмами. Типы взаимоотношений между организмами: симбиоз, паразитизм, комменсализм, конкуренция, хищничество, синойкия, антибиоз, форезия, зоохория и т.д. Распространение и значение разных форм биотических отношений в природе, в различных типах сред и в разных зонально-климатических условиях. Система «хищник – жертва».

#### 1.3 Экология популяций и сообществ

Определение понятия «популяция» в экологии, систематике и генетике. Идентичны ли понятия «биологический вид» и «популяция»? Статистические характеристики популяции: численность, плотность, возрастной и половой состав. Биомасса и способы ее выражения: сырой и сухой вес, энергетический эквивалент. Динамические характеристики популяции; рождаемость, смертность, скорость популяционного роста. Динамика биомассы. Понятие биопродуктивности, Характер пространственного размещения особей в популяции и его выявление. Типы размещения особей и самих популяций в пространстве. Случайное, равномерное и агрегированное распределение. Экспоненциальная и логистическая модели

роста популяций. «Плотность насыщения» как показатель емкости среды. Оптимальная эксплуатация популяций. 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, прерывание ниш. Экологическая ниша человека как биологического вида.

#### ***1.4 Экология экосистем***

Определение понятия «экосистема». Экосистемы как хронологические единицы биосферы. Составные компоненты, функциональная и трофическая структура экосистем; основные факторы, обеспечивающие их существование. Количественный анализ экосистем. Биотический круговорот как важнейшая функциональная характеристика экосистем. Пищевые цепи и сети. Типы пищевых цепей. Концепция трофического уровня. Размеры организмов в пищевых цепях. Способы выражения трофической структуры, экологические пирамиды. Понятие о биогеоценозе. Его функциональная и пространственная организация. Соотношение понятий: биогеоценоз и экосистема, экотоп и биотоп, зооценоз и фитоценоз, ландшафт. Основные типы динамики экосистем и их практическое значение. Циклические флюктуации. Классификация биогеоценологических сукцессий. Сукцессии развития. Сингенез, филоценогенез, эндогенез. Структурные особенности экосистем на разных этапах сукцессии, соотношение разнообразия, биомассы, продукции. Концепция климакса. Критерии устойчивости экосистем. Отличие климаксных и серийных экосистем. Экзоэкогенетические сукцессии. Антропогенные сукцессии и их виды. Значение сукцессии при моделировании и прогнозировании состояния экосистем. Классификация экосистем, их методологическое и практическое значение. Механизмы управления экосистемами. Климатическая зональность и основные типы наземных экосистем. Антропогенная трансформация экосистем. Стабильность и устойчивость экосистем, методы их количественной оценки. Связь стабильности и устойчивости с видовой и трофической структурой сообществ. Выявление критических точек состояния экосистем при антропогенных воздействиях. Структурные показатели, характеризующие ухудшение или деградацию экосистем. Современная концепция биоразнообразия и его охрана. Основные этапы использования вещества и энергии в экосистемах. Потери энергии при переходе с одного трофического уровня на другой. «Пирамида продукций» и «пирамида биомасс». Концепция продуктивности. Первичная продуктивность, валовая и частная, методы измерения. Вторичная продуктивность, чистая продуктивность сообщества. Классификация экосистем по продуктивности. Продуктивность экосистем суши и моря.

#### ***1.5 Учение о биосфере***

Учение В.И. Вернадского о биосфере. Определение понятия «биосфера», «поле существования жизни». Живое вещество. Важнейшие черты биосферы. Состав биосферы. Структурная организация веществ и функции живого вещества в биосфере. Уровни структурной организации веществ в биосфере. Функции живого вещества. Круговороты биогенов. Геологический и биологический (биотический) круговороты. Интенсивность биологического круговорота. Системообразующие функции биологического круговорота. Круговорот воды. Особенности физико-химических свойств воды и её биологическое значение. Пути перемещения воды; вода в биосфере; круговорот воды в экосистеме. Круговорот углерода. Биологическое значение углерода. Особенности круговорота в водных и наземных экосистемах. Хозяйственная деятельность человека и трансформация круговорота углерода. Круговорот кислорода. Биологическое значение кислорода. Биохимические, анатомические и физиологические механизмы использования кислорода организмами. Резервный фонд круговорота кислорода, источники поступления кислорода в биосферу. Круговорот азота. Фиксация азота и вовлечение его в биогеохимический круговорот. Симбиотические и свободноживущие организмы – фиксаторы азота. Процессы аммонификации, нитрификации и денитрификации. Проблемы загрязнения окружающей среды соединениями азота. Круговорот фосфора. Биологическая роль фосфора. Фосфор как лимитирующий фактор. Последствия антропогенного нарушения круговорота фосфора. Круговорот серы. Биологическое значение

серы. Резервный фонд серы. Микробиологические процессы в круговороте серы. Антропогенная трансформация круговорота серы. Поступление серы в атмосферу. Локальные, региональные и глобальные проблемы загрязнения атмосферы соединениями серы. Особенности круговорота калия. Ионный и твёрдый сток. Антропогенное вмешательство в биогеохимические круговороты и его последствия. Влияние сельского хозяйства на миграцию химических элементов. Биотехносфера и ноосфера. Своеобразие биогеохимических циклов миграции. Воздействие человека на биосферу. Нарушение человеком основных принципов естественного устройства биосферы. Биотехносфера. Ноосфера. Основные предпосылки создания ноосферы по В.И. Вернадскому. Эволюция биосферы. Возникновение биосферы. Уровни организации биосферы. Тенденции изменения окружающей среды. Биологическая стабилизация. Биосфера – открытая система. Замкнутые системы. Теория открытых систем. Необходимые условия для возникновения самоорганизации в различных системах природы.

## **Тема 2 Сельскохозяйственная экология**

### ***2.1 Природно-ресурсный потенциал сельскохозяйственного производства***

Ресурсы биосферы и проблемы продовольствия. Природно-ресурсный потенциал сельскохозяйственного производства. Почвенные ресурсы. Агроклиматические ресурсы. Водные ресурсы, биологические ресурсы. Понятия: природоёмкость, ресурсоёмкость, экологоёмкость производства. Ресурсные циклы; их классификация и особенности функционирования. Характер цикла почвенно-климатических ресурсов и сельскохозяйственного сырья. Агроэкосистемы. Функционирование в условиях техногенеза. Почвенно-биотический комплекс. Функциональная роль почвы в экосистемах. Агроэкосистемы – природные системы, трансформируемые с целью повышения продуктивности. Классификация агроэкосистем.

### ***2.2 Экологические проблемы сельского хозяйства***

Антропогенное загрязнение почв, вод. Экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв. Почвенно-биотический комплекс (ПБК), как основа агроэкосистем. Структурно-функциональная организация ПБК в различных экологических условиях. Глобальные функции почв. Основные виды негативных воздействий на почвенно-биотический комплекс. Антропогенные изменения почв и их экологические последствия. Источники радионуклидного загрязнения агроэкосистем. Пути миграции искусственных радионуклидов в экосистемах. Биологическое действие ионизирующего излучения. Особенности хозяйствования в условиях радиоактивного загрязнения территории. Биогенное загрязнение вод в условиях интенсификации аграрного производства. Оценка влияния природно-аграрных систем на миграцию биогенных веществ. Мониторинг окружающей природной среды. Агроэкологический мониторинг. Экологическая оценка загрязнения территории. Мониторинг окружающей природной среды. Научные, методические и организационные основы его проведения. Агроэкологический мониторинг. Оптимизация агроландшафтов и организация устойчивых агроэкосистем. Основные принципы организации агроэкосистем. Оптимизация структурно-функциональной организации агроэкосистем. Устойчивость агроэкосистем при разных системах земледелия. Методологические основы экологической оценки агроландшафтов. Типы реакции агрофитоценоза на антропогенные воздействия. Производство экологически безопасной продукции. Альтернативные системы земледелия. Природоохранное значение безотходных и малоотходных технологий. Проблемы производства экологически безопасной продукции. Понятие качества продукции. Основные виды экотоксикантов, содержащихся в пищевых продуктах, источники загрязнения, формы нахождения в сельскохозяйственной продукции и почве.

## **Тема 3 Охрана окружающей среды, техносфера, экологическая безопасность, экологизация производства**

### ***3.1 Загрязнение окружающей среды. Экологические проблемы: причины и механизмы возникновения, пути решения***

Основные виды антропогенных воздействий на биосферу. Загрязнение окружающей среды: характеристика загрязнений и их классификация. Проблемы загрязнения атмосферы, гидросферы и литосферы. Глобальные экологические проблемы человечества и пути их решения. Влияние природно-экологических факторов на здоровье человека. Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека. Техногенное загрязнение среды и здоровье человека.

### ***3.2 Экологические принципы рационального природопользования и охраны природы***

Природные ресурсы и их классификация. Понятие об охране окружающей среды, природопользовании и экологической безопасности. Качество окружающей природной среды и его виды. Нормирование качества окружающей среды. Инженерная экологическая защита геосферы. Защита окружающей природной среды от особых видов воздействия. Формы и пути поддержания экологического равновесия природных ресурсов.

### ***3.3 Социально-экономические аспекты экологии***

Понятие факторов риска. Влияние природно-экологических и социально-экологических факторов на здоровье человека. Техногенное загрязнение среды и здоровье человека. Сущность экономического механизма охраны окружающей природной среды. Государственный учет природных ресурсов и загрязнителей. Лимиты, лицензии, договора, платежи за природопользование и загрязнение. Правовые основы охраны окружающей природной среды и природопользования. Система экологического контроля в России. Экологическая стандартизация, сертификация и паспортизация. Мониторинг окружающей природной среды. Концепция устойчивого развития.

## **Список рекомендуемой литературы**

### **а) основная**

1. Экология: учебник и практикум для академического бакалавриата / О. Е. Кондратьева [и др.]; под редакцией О. Е. Кондратьевой. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 283 с. - URL: <https://urait.ru/bcode/511451>
2. Шилов, И.А. Экология / И.А.Шилов. - М.: Высш.шк., 2001. - 512 с.
3. Коробкин, В. И. Экология: учебник для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Предельский. - 15-е изд., доп. и перераб. - Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 601 с.
4. Коротченко, И.С. Охрана окружающей среды [Текст]: учебное пособие для студентов вузов/ И. С. Коротченко, Е. Н. Еськова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск: КрасГАУ, 2014. - 501 с.
5. Жиров, А. И. Прикладная экология. В 2 т. Том 1: учебник для академического бакалавриата / А. И. Жиров, В. В. Дмитриев, А. Н. Ласточкин ; под редакцией А. И. Жирова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 355 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/515387>
6. Жиров, А. И. Прикладная экология. В 2 т. Том 2: учебник для академического бакалавриата / А. И. Жиров, В. В. Дмитриев, А. Н. Ласточкин ; под редакцией А. И. Жирова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 311 с. - URL: <https://urait.ru/bcode/516519>
7. Коротченко, И.С. Агроэкологический мониторинг [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / И. С. Коротченко; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск: КрасГАУ, 2023. - 244 с.

8. Демиденко, Г.А. Сельскохозяйственная экология [Текст]: учеб. пособие / Г.А. Демиденко, Н.В. Фомина; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2019. – 330 с.

**б) дополнительная**

1. Протасов, В. Ф. Экология, охрана природы: Законы, кодексы, платежи. Показатели, нормативы, ГОСТы. Экологическая доктрина. Киотский протокол. Термины и понятия. Экологическое право: [учебное пособие: в авторской редакции] / В. Ф. Протасов. - Второе изд., перераб. и доп. - М.: Финансы и статистика, 2006. - 376 с.

2. Еремченко, О. З. Учение о биосфере: учебное пособие для академического бакалавриата / О. З. Еремченко. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2023. - 236 с. - URL: <https://urait.ru/bcode/516334>

3. Шилов, И. А. Организм и среда. Физиологическая экология : учебник для вузов / И. А. Шилов. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 180 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/511930>

4. Шилов, И. А. Экология популяций и сообществ : учебник для вузов / И. А. Шилов. - Москва : Издательство Юрайт, 2023. - 227 с. - URL: <https://urait.ru/bcode/511929>

5. Кашкаров, Д. Н. Среда и сообщество: основы синэкологии / Д. Н. Кашкаров. - Москва : Издательство Юрайт, 2023. - 278 с. - URL: <https://urait.ru/bcode/517344>

6. Садовникова, Л.К. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении: учебное пособие / Л. К. Садовникова, Д. С. Орлов, И. Н. Лозановская. - 4-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2008. – 333 с.

7. Прохоров, Б. Б. Экология человека: понятийно-терминологический словарь / Б. Б. Прохоров. - М.: МНЭПУ, 2000. - 364 с.

8. Черников, В. А. Экологически безопасная продукция: учебное пособие / В. А. Черников, О. А. Соколов. – 2-е изд. – Москва: Проспект, 2020. — 859 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/151041>