

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

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УАиАКВК

Калашникова Н.И.

19.12.2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор ФГБОУ ВО

Красноярский ГАУ

Пыжикова Н.И.

19.12.2022 г.

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Экология

Научная специальность: **1.5.15. Экология**

Отрасль науки:

- Биологические
- Химические
- Медицинские
- Технические
- Ветеринарные
- Сельскохозяйственные

Красноярск, 2022

Составители: С.В. Хижняк, д.б.н., доцент,
И.С. Коротченко, к.б.н., доцент

Программа обсуждена на заседании кафедры экологии и природопользования
протокол № 4 «12» декабря 2022 г.

И.о.зав. кафедрой: И.С. Коротченко, к.б.н., доцент

Программа принята советом института агроэкологических технологий
протокол № 4 «12» декабря 2022 г.

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

1. Содержание кандидатского экзамена

1 Экология как наука о надорганизменных системах

1.1 Популяционная экология

Закономерности, управляющие динамикой численности популяций, их пространственной и демографической структурой. Механизмы, лежащие в основе регуляции численности видов и обеспечивающих устойчивость популяции в изменяющихся условиях.

1.2 Экология сообществ

Типы межпопуляционных отношений (конкуренция, мутуализм, паразитизм и т.п.), обеспечивающие образование сообществ, как систем с относительно стабильным видовым составом. Механизмы, ответственные за поддержание динамического равновесия в сообществе. Механизмы, обуславливающих закономерные изменения сообществ в ходе сукцессий.

1.3 Системная экология

Взаимодействие сообществ с абиотической средой обитания и закономерности превращений вещества и энергии в процессах биотического круговорота. Типизация экосистем и оценка биологической продуктивности основных трофических уровней в экосистемах разных типов.

2 Факториальная экология

2.1 Химические факторы среды

Влияние газового состава, рН, минерального состава среды на живые организмы, популяции и сообщества.

2.2 Физические факторы среды

Влияние температуры, электромагнитного излучения разной длины волны, уровня освещённости, светового периода, климата на живые организмы, популяции и сообщества.

2.3 Антропогенные факторы среды

Непосредственное воздействие человека на организмы, экосистемы, ландшафты, биосферу. Опосредованное воздействие человека на организмы, экосистемы, ландшафты, биосферу.

3 Прикладная экология

3.1 Охрана живой природы на организменном и экосистемном уровне

Научная основа принципов и практических мер, направленных на охрану живой природы как на видовом, так и экосистемном уровне. Принципы и подходы к разработке экологически обоснованных норм воздействия хозяйственной деятельности человека на живую природу.

3.2 Искусственные экосистемы

Особенности искусственных экосистем. Агроэкосистемы, урбоэкосистемы, объекты аквакультуры, искусственные замкнутые экосистемы земного и космического назначения. Теоретические и практические основы конструирования искусственных экосистем и управления их функционированием.

2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

2.1. Основная литература

1. Романова, Э. П. Глобальные геоэкологические проблемы : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / Э. П. Романова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 182 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/441175>

2. Тюлин, В. А. Общая экология : учебное пособие / В. А. Тюлин, Ю. С. Королева. — 2-е. — Тверь : Тверская ГСХА, 2018. — 130 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134186>

3. Дауда, Т. А. Экология животных : учебное пособие / Т. А. Дауда, А. Г. Коцаев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 272 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/56164>

4. Басов, Ю. В. Оптимизация экологии селитебных территорий : Учебное пособие для аспирантов Направление 06.06.01 Биологические науки : учебно-методическое пособие / Ю. В. Басов, А. Г. Гурин, С. В. Резвякова. — Орел : ОрелГАУ, 2016. — 157 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106951>
5. Бурков Н.А. Антропогенные воздействия на окружающую среду. 2019. Вятская ГСХА. – 117 с. <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/5090>
6. Алябышева Е.А., Сарбаева Е.В., Копылова Т.И., Воскресенская О.Л. Промышленная экология. 2010. Марийский государственный университет. – 110 с. <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3501>

2.2. Дополнительная литература

1. Дурников Д.А. Экология водоемов. 2013. Алтайский Государственный Университет. – 116 с. <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/2345>
2. Крепша Н.В. Экология. Общая, социальная, прикладная. 2006. ТПУ. – 149 с. <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3503>
3. Витязь С.Н. Экология. Курс лекций. 2010. ФГБОУ ВПО «Кемеровский ГСХИ». – 76 с. <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3388>
4. Воскресенская О.Л., Скочилова Е.А., Копылова Т.И., Алябышева Е.А., Сарбаева Е.В. Организм и среда: факториальная экология. 2005. ГОУ ВПО «Марийский государственный университет». – 180 с. <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/470>
5. Марьин Г.С., Мартынова Г.П. Сельскохозяйственная экология. 2013. ФГБОУ ДПОС МИПКА. – 308 с. <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4416>

3. Вопросы к кандидатскому экзамену

Общие вопросы

1. Экология как наука. Предмет, содержание и задачи экологии. Первое научное определение экологии (Э. Геккель, 1866).
2. Взаимоотношения экологии с другими науками.
3. Биосфера как специфическая оболочка Земли и арена жизни. Границы биосферы в литосфере, гидросфере и атмосфере.
4. Функциональные связи в биосфере.
5. Среды обитания живых организмов.
6. Биосфера как среда обитания человека. Место человека в биосфере. Абсолютная зависимость человека от растений и животных, населяющих нашу планету.
7. Основные этапы эволюции Биосферы.
8. Средообразующая роль живых организмов.
9. Разнообразие форм жизни на планете Земля.
10. Разнообразие форм превращения вещества и энергии. Фототрофы и хемотротрофы. Автотрофы и гетеротрофы.
11. Факторы среды обитания организмов (экологические факторы): абиотические, биотические, антропогенные.
12. уровни организации живой материи: организм, популяция, сообщество, зональные экологические системы (биомы), биосфера.
13. Температура как экологический фактор: температурные пороги жизни. Термофилы и психрофилы.
14. Демографический взрыв, время начала и основные причины. Демографический потенциал в развитых и развивающихся странах. Современная численность населения и прогноз динамики численности населения на ближайшие десятилетия.
15. Фрагментация (расчленение) ареалов видов в результате расширения сельхозугодий, поселений и коммуникаций человека.
16. Озоновый экран, его происхождение и значение для Биосферы

17. Пределы толерантности. Диапазон значений основных физических и химических показателей (температура, влажность, pH, солевой состав и др.), в пределах которого возможен феномен жизни на планете Земля.

18. Экологическая ниша (по Дж. Хатчинсону) как многомерный аналог пределов толерантности. Значение взаимодействия факторов в их влиянии на организм.

19. Понятие о популяции. Популяция как система. Популяционная структура вида.

20. Пространственная структура популяций. Пространственная дифференциация и функциональная интеграция видов растений и животных. Поддержание пространственной структуры видов.

21. Динамика численности популяций и популяционные циклы.

22. Демографическая структура популяций. Демографический потенциал. Демографические пирамиды как отражение демографического потенциала.

Вопросы по специальности 1.5.15. Экология (биологические науки)

1. Основные биогенные элементы и их значение для живых организмов.
2. Биогенный круговорот вещества и энергии.
3. Биогеохимические функции разных групп организмов. Пойкилотермные и гомойотермные организмы.
4. Влияние температуры на биологические ритмы живых организмов.
5. Газообмен в водной и воздушной среде. Основные адаптации растений и животных, связанные с газообменом.
6. Вода как внутренняя среда организма.
7. Вода как среда обитания живых организмов.
8. Биологическое действие различных участков спектра солнечного излучения.
9. Влияние света на биологические ритмы и на регуляцию сезонных явлений у растений и животных.
10. Фотосинтез как механизм преобразования кинетической энергии солнечного света в потенциальную энергию живого вещества (энергию химических связей). Виды фотосинтеза.
11. Биосферная роль зеленых растений. Контроль зеленых растений за газовым составом атмосферы. Создание зелеными растениями первичной биологической продукции.
12. Основные лимитирующие факторы в почве.
13. Основные лимитирующие факторы в наземно-воздушной среде.
14. Сообщество (биоценоз) как система. Основные виды межпопуляционных связей в сообществах.
15. Трофическая и пространственная структура сообщества. Пищевая (трофическая) цепь. Сети питания. Поток вещества и энергии по трофической цепи.
16. основные функциональные группы организмов (трофические уровни) в экосистемах: продуценты, консументы, редуценты.
17. Экологическая ниша (по Ч. Элтону) как место вида в трофической структуре сообщества.
18. Симбиоз и его формы, их экологическое значение.
19. Паразитизм: примеры, экологическое значение.
20. Конкуренция: примеры, экологическое значение.
21. Аменсализм: примеры, экологическое значение.
22. Представление о консорциях. Топические и трофические связи в консорциях.
23. Экосистема как функциональное единство сообщества и его среды обитания.
24. Экологическая сукцессия. Этапы экологической сукцессии (сериальные стадии). Первичные и вторичные экологические сукцессии.
25. Дисбаланс продукции и деструкции как причина первичной сукцессии. Климатическое (равновесное) сообщество. Нарушение хода сукцессии под влиянием антропогенного воздействия.

Вопросы по специальности 1.5.15. Экология (технические науки)

1. Деятельность человека как экологический фактор. Прикладные аспекты экологии.
2. Минеральные соли как экологический фактор. Водно-солевой обмен организмов в водной среде и на суше.
3. Газовый состав современной атмосферы планеты Земля. Роль живых организмов в формировании газового состава современной атмосферы.
4. Кислород и углекислый газ как экологические факторы.
5. Загрязнение человеком воздушной, водной среды и почвы. Виды загрязнения.
6. Основные антропогенные источники загрязнения воздушной среды.
7. Основные антропогенные источники загрязнения водной среды.
8. Основные антропогенные источники загрязнения почвы.
9. Парниковый эффект. Основные парниковые газы. Роль живых организмов и человека в парниковом эффекте.
10. Лимитирующие факторы: определение, примеры. Основные лимитирующие факторы в водной среде.
11. Вода как экологический фактор. Физико-химические свойства воды как среды обитания живых организмов. Адаптации организмов к дефициту воды.
12. Свет как экологический фактор. Спектральный состав солнечного излучения.
13. Краткая история природопользования от раннего земледелия до наших дней как история воздействия человека на природную среду.
14. Зональные экологические системы. Факторы, определяющие природную зональность и высотную поясность экосистем. Основные характеристики зональных экологических систем.
15. Биосфера как экосистема самого высокого уровня.
16. Воздействие человека на биосферу.
17. Научная основа принципов и практических мер, направленных на охрану живой природы как на видовом, так и экосистемном уровне.
18. Принципы и подходы к разработке экологически обоснованных норм воздействия хозяйственной деятельности человека на живую природу.
19. Мониторинг окружающей природной среды.
20. Инженерная экологическая защита геосферы.
21. Защита окружающей природной среды от особых видов воздействия.
22. Формы и пути поддержания экологического равновесия природных ресурсов.
23. Искусственные экосистемы. Теоретические и практические основы конструирования искусственных экосистем и управления их функционированием.

Вопросы по специальности 1.5.15. Экология (сельскохозяйственные науки)

1. Современная парадигма экологии. Методологические особенности и первоочередные задачи биоэкологии, геоэкологии, общей экологии, социальной экологии, инженерной экологии и агроэкологии.
2. Структура современной экологии. Учение о биосфере. Биотическая регуляция природной среды. Биологическая устойчивость. Понятие экосистемы, биогеоценозы и биоценозы.
3. Почвенно-зоологические и микробиологические методы анализа токсикантов в агро-экосистемах. Использование метода биотестирования, биоиндикации для диагностики токсикантов в системе «почва – растение».
4. Дистанционные методы исследования природных ресурсов, экосистем, состояния окружающей природной среды.
5. Значение симбиотических отношений для повышения устойчивости и продуктивности экосистем. Примеры симбиоза в экосистемах. Влияние антропогенного загрязнения (тяжёлые металлы, уплотнение почвы) на эффективность симбиотических отношений.
6. Толерантность, зоны оптимума и пессимума. Взаимодействие экологических факторов. Изменение отношения организмов к экологическим факторам. Границы толерантности у разных видов и у разных популяций одного вида.
7. Определение понятия «сообщество». Таксономический состав и функциональная структура сообществ. Видовое, структурное и генетическое разнообразие сообществ и его значение.
8. Видовое разнообразие как специфическая характеристика сообщества в процессе природной сукцессии и при антропогенных воздействиях.
9. Круговорот углерода. Биологическое значение углерода. Особенности круговорота в водных и наземных экосистемах. Хозяйственная деятельность человека и трансформация круговорота углерода.
10. Круговорот кислорода. Биологическое значение кислорода. Биохимические, анатомические и физиологические механизмы использования кислорода организмами. Резервный фонд круговорота кислорода, источники поступления кислорода в биосферу.
11. 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.
12. Круговорот фосфора. Биологическая роль фосфора. Фосфор как лимитирующий фактор. Последствия антропогенного нарушения круговорота фосфора.
13. 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.
14. Круговороты биогенов. Геологический и биологический (биотический) круговороты. Интенсивность биологического круговорота. Системообразующие функции биологического круговорота.
15. Понятия: природоёмкость, ресурсоёмкость, экологоёмкость производства. Ресурсные циклы; их классификация и особенности функционирования. Характер цикла почвенно-климатических ресурсов и сельскохозяйственного сырья.
16. Агроэкосистемы – природные системы, трансформируемые с целью повышения продуктивности. Классификация агроэкосистем.
17. Антропогенное загрязнение почв, вод.
18. Экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв.
19. Антропогенные изменения почв и их экологические последствия.
20. Мониторинг окружающей природной среды. Агроэкологический мониторинг. Экологическая оценка загрязнения территории.
21. Особо охраняемые территории и природные объекты. Природоохранное нормирование.
22. Правовые основы охраны окружающей среды и природопользования.
23. Международное сотрудничество в области охраны и контроля загрязнения окружающей среды.