



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.А. ЕЖЕВСКОГО»  
(ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ)

---

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по научной  
работе

  
\_\_\_\_\_ А.М. Зайцев  
«15» января 2024 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА  
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
«Экология»**

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

Научная специальность  
**1.5.15. Экология**

Молодежный 2024

Программа вступительного испытания по специальной дисциплине при приеме на обучение по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – ПИА ОП ВО) разработана в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденными приказом Минобрнауки России от 20.10.2021 № 951 и учебным планом подготовки аспирантов по научной специальности 1.5.15. Экология.

Программу составил: д.б.н., профессор.  Саловаров В.О.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры охотоведения и биоэкологии.

Протокол № 3 от «26» декабря 2023 г.

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  Вашукевич Е.В.

## **1. Общие положения**

Настоящая программа предназначена для лиц, сдающих вступительный экзамен по специальной дисциплине Экология.

Цель экзамена – установить основы базовых знаний соискателя аспиранта, уровень подготовленности к самостоятельной научно-исследовательской работе.

Настоящая программа определяет порядок проведения вступительного экзамена по специальной дисциплине и состоит из типовой программы, вопросов к вступительному экзамену и рекомендуемой литературы. Материал типовой программы формирует общую теоретическую базу.

## **2. Процедура проведения экзамена**

Вступительный экзамен проводится по билетам. Для подготовки ответа экзаменующийся использует экзаменационные листы.

На каждого экзаменующегося заполняется протокол приема экзамена, в который вносятся вопросы билетов и вопросы, заданные членами комиссии.

Уровень знаний оценивается на "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Экзаменационные билеты должны включать минимум два вопроса.

### **3. Содержание программы**

#### **Раздел 1. ПРЕДМЕТ ЭКОЛОГИИ**

1. Предмет экологии и ее место в системе современных наук. Краткая история и основные этапы развития экологии.

2. Подразделения современной экологии. Экология как комплексная, междисциплинарная наука. Актуальность экологических исследований.

#### **Раздел 2. СРЕДА И ФАКТОРЫ СРЕДЫ. АУТЭКОЛОГИЯ. БИОТИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ**

1. Формы воздействия факторов среды на организмы. Взаимодействие факторов. Компенсация факторов. Лимитирующие факторы. Оптимум и пессимум. Критические точки. Толерантность.

2. Отношение организмов; к экстремальным условиям. Криофилия и термофилия. Активные и латентные состояния организмов. Устойчивость организмов к неблагоприятным факторам. Адаптация и преадаптация.

3. Ритмы экологических процессов. Суточные, сезонные, годовые ритмы. Эндогенные и экзогенные ритмы.

4. Экологические факторы в жизни растений и животных. Понятие об экологическом факторе. Классификация факторов.

5. Экологическое значение влияния основных экологических факторов (света, температуры, влажности) на живые организмы.

6. Микроэлементы и макроэлементы. Их формы. Влияние основных элементов питания на жизнедеятельность животных и растений.

7. Экологическая ниша. Потенциальная и реализованная ниша. Проблема перекрытия ниши. Экологическая ниша как гиперобъем.

8. Основные типы взаимоотношений между организмами. Классификация типов биотических отношений. Симбиоз, паразитизм, комменсализм, конкуренция, хищничество. Классификация биотических

связей В.Н. Беклемишева: трофические, топические, форические и фабрические связи.

9. Распространение и значение форм биотических отношений в разных средах и ландшафтно-зональных условиях

10. Взаимоотношения типа «хищник-жертва» и «паразит-хозяин». Правило конкурентного исключения.

### **Раздел 3. ПОПУЛЯЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ**

1. Понятие популяции в экологии, систематике, генетике. Подходы и принципы выделения популяционных категорий.

2. Статистические характеристики популяций: численность и плотность популяций, возрастной и половой состав, генетическая и пространственная структура. Особенности у животных, растений и микроорганизмов.

3. Динамические параметры популяций. Репродуктивный потенциал. Плодовитость и семенная продуктивность. Рождаемость, смертность. Скорость роста популяций. Экспоненциальный и логистический рост. Типы роста популяций и условия среды.

4. Динамика численности и ее регуляция. Стохастизм и регуляционизм. Факторы, зависящие и независящие от плотности. Регулирующие и модифицирующие факторы. Множественность и соотношение факторов колебания численности и механизмов ее регуляции.

5. Положение вида в биоценозе и механизмы регуляции популяционной динамики. Популяционные циклы.

6. Расселение организмов и межпопуляционные связи. Изоляция. Островные эффекты. Колонизация и вымирание.

7. Экологический механизм поддержания генетического разнообразия популяций. Роль популяционной динамики в микроэволюционных процессах.

8. Методы изучения структуры и численности популяций.

## **Раздел 4. ЭКОЛОГИЯ СООБЩЕСТВ**

1. Основные понятия экологии сообществ: сообщество, экосистема, биоценоз, биогеоценоз, биом. Биогеоценология и синэкология: различия в подходах.

2. Таксономическая структура сообществ. Таксоноценозы. Эдификаторы и доминанты. Численно преобладающие виды и доминанты.

3. Морфология сообществ. Понятия: ярус, горизонт, синузия, парцелла, мозаичность, комплексность. Типы пространственной структуры.

4. Продуктивность биоценозов, первичная и вторичная продукция. Способы ее выражения: вес, содержание энергии. Связь продуктивности с климатом - эдафическими факторами. Продуктивность биомов.

5. Деструкционные процессы в биогеоценозах. Разнообразие комплекса редуцентов в биогеоценозах разного типа.

6. Сукцессионные процессы. Первичные и вторичные сукцессии. Темпы сукцессии. Движущий механизм сукцессии. Схема сукцессионного процесса в таежной зоне.

7. Природная зональность. Зональные, интразональные и экстразональные биогеоценозы, основные природные зоны и подзоны на Европейском Севере России, краткая характеристика их растительного и животного мира.

8. Ландшафты и сообщества. Влияние условий ландшафта на типы леса. Понятие катены. Катенные ряды (стоковые серии биогеоценозов).

9. Влияние антропогенной трансформации ландшафтов на сообщества.

10. Основные методы изучения сообществ.

## **Раздел 5. УЧЕНИЕ О БИОЛОГИЧЕСКОМ РАЗНООБРАЗИИ**

1. Понятие биоразнообразия. Уровни биоразнообразия по Р. Уиттекеру. Определения точечного, альфа, бета и гамма-разнообразия, значимость такого подхода для проведения исследований.

2. Параметры альфа-разнообразия. Понятия видового богатства и выравненности. Основные математические индексы, описывающие общее разнообразие (индекс Шеннона) и видовое богатство (индекс Маргалефа). Их биологический смысл.

3. Параметры бета-разнообразия. Индексы качественного и количественного сходства сообществ.

4. Связь между показателями видовой структуры и обилием. Ранговые модели распределения видов по обилию, особенности рангового распределения видов по обилию в разных условиях среды.

5. Биоразнообразие и антропогенные факторы. Особенности Биоразнообразия антропогенных сообществ.

## **Раздел 6. ЭВОЛЮЦИОННАЯ И ИСТОРИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ**

1. Роль различных форм биотических отношений в эволюционных процессах. Симбиогенез. Коэволюция и коадаптация.

2. Биоценотический уровень организации жизни и эволюционный процесс. Взаимосвязь эволюции организмов с изменениями среды и трансформацией сообществ.

3. Адаптивная радиация таксона. Экологические [механизмы видообразования.

4. Биота: историко-экологический смысл понятия, аллохтонность и автохтонность. Миграционная биота. Понятие о рефугиумах.

5. Плейстоцен и голоцен: продолжительность этапов, их основные характеристики. Главные этапы изменения климата и зональности в плейстоцене и голоцене. Влияние этих изменений на биоту Восточной Сибири.

## **Раздел 7. УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ**

1. Определение понятия «биосфера». Структур биосферы.



2.Энергетический баланс биосферы. Автотрофы и гетеротрофы.

3.Биосферный цикл углерода, азота и других химических элементов.

Проблемы динамики биосферы и ее компонентов. Антропогенные воздействия на компоненты биосферы

#### **4. Примерный перечень вопросов вступительного экзамена в аспирантуру по специальности**

1. Место экологии как фундаментальной биологической науки в системе современных научных знаний.
2. Объекты и предмет изучения экологии.
3. Экология - теоретическая основа охраны природы и рационального природопользования.
4. Общие понятия системного анализа.
5. Моделирование реальных систем. Виды моделирования - физическое, математическое.
6. Классификация математических моделей в экологии. Имитационное моделирование экологических процессов.
7. Геоинформационные системы в экологии
8. Определение понятия экологический фактор. Формы воздействия экологических факторов и их компенсация.
9. Классификация экологических факторов Сукачева, Мончадского и др.
10. Учение об экологических оптимумах видов.
11. Концепция лимитирующих факторов.
12. Закон минимума Либиха и закон толерантности Шелфорда.
13. Тепло как экологический фактор. Условия формирования тепловых режимов местообитания. Стенотермные и эвритермные виды.
14. Тепловой преферендум, сумма эффективных температур.
15. Тепло как ограничивающий фактор. Адаптации к экстремально высоким и низким температурам.
16. Свет как экологический фактор. Фотопериодизм и биологические ритмы, диапауза.
17. Влажность как экологический фактор. Круговорот воды.

18. Классификация живых организмов по их потребности в воде. Адаптация ксерофилов к дефициту влаги.
19. Рельеф как экологический фактор. Его роль в формировании комплекса прямодействующих экологических факторов.
20. Эдафические факторы. Экологическое значение механического состава почв.
21. Биоиндикация. Экологические шкалы Раменского, Элленберга.
22. Классификация жизненных форм.
23. Определение понятия "популяция". Особенности жизненного цикла, тактика выживания.
24. Свойства популяции: численность, плотность, рождаемость, смертность, выживаемость. Возрастные состояния особей модулярных организмов.
25. Динамика численности популяции. Кривые популяционного роста.
26. Внутривидовая конкуренция.
27. Популяционные стратегии жизни.
28. Экологическая ниша. Определение. Многомерность ниши. Влияющие факторы.
29. Пространственная структура популяции. Агрегация и территориальность.
30. Межвидовая конкуренция, уравнение межвидовой конкуренции Лотки-Вольтеры.
31. Принцип конкурентного исключения Гаузе и дифференциация экологических ниш.
32. Симбиотические отношения, мутуализм, комменсализм.
33. Хищничество. Факторы, обеспечивающие стабильность системы хищник - жертва.
34. Паразитизм, коадаптация паразита и хозяина.

35. Нарушение равновесия в отношениях паразит-хозяин вследствие деятельности человека.
36. Концепция экосистемы, компоненты, определение. Соотношение понятий экосистема, биогеоценоз, биоценоз. Подходы и методы изучения экосистем.
37. Видовая структура сообщества.
38. Пространственная структура экосистем. Представление о ярусности и мозаичности.
39. Консорция - функциональная структурная единица сообщества.
40. Концепция континуума.
41. Потоки энергии в экосистеме. Представление о валовой и чистой продукции.
42. Методы измерения продуктивности экосистем.
43. Трофический уровень, пищевые цепи и сети, экологические пирамиды.
44. Продуктивность наземных и водных экосистем биосферы.
45. Производство продуктов питания как процесс в биосфере.
46. Проблема и пути повышения продуктивности природных и культурных экосистем.
47. Развитие и динамика экосистем. Стадии биогеоэкологического процесса.
48. Концепция климакса. Критерии устойчивости экосистем. Отличие климаксовых и серийных экосистем.
49. Эндогенные сукцессии.
50. Гологенетические и локальные экзогенные сукцессии.
51. Циклическая и флюктуационная динамика экосистем. Демутационные смены.
52. Градиентный анализ, ординация и классификация экосистем и сообществ.
53. Концепции биосферы. Понятие «биосфера».

54. Биогеохимические циклы и основные круговороты веществ в биосфере.
55. Энергетические процессы в биосфере. Потоки эндогенной, экзогенной и трансформированной энергии биосферы.
56. Основные закономерности эволюции биосферы. Биогеохимические принципы эволюции биосферы В.И. Вернадского.
57. Основные уровни организованности биосферы. Основы учения В.И. Вернадского о ноосфере.
58. Круговороты воды на Земле и в экосистеме, химический состав природных вод.
59. Педосфера. Минералогический состав и органическое вещество почв.
60. Формы миграции химических элементов в окружающей среде. Биогеохимические барьеры.
61. Радионуклиды в биосфере.
62. Поведение долгоживущих искусственных радионуклидов в организме животных, растений и грибов. Биоиндикация радиоактивных загрязнений.
63. Нормативы качества окружающей среды.
64. Биологический мониторинг, классификация.
65. Основные задачи, классификация систем и подсистем экологического мониторинга.
66. Организменный, популяционный и экосистемный уровни биомониторинга.
67. Механизмы разрушения биосферы человеком и глобальные экологические проблемы.
68. Механизмы экотоксичности.
69. Образ жизни человека. Характеристика основных этапов антропогенеза.
70. Особенности адаптации у человека.

71. История и становление природопользования, концепция устойчивого развития.
72. Природные ресурсы: классификации, оценка, учет и использование.
73. Охрана биологического видового и экосистемного разнообразия.
74. Особо охраняемые природные территории.
75. Экономика природопользования. Прогностические модели перспектив развития и состояния окружающей среды. Доклады Римского клуба.

## **5. Требования к реферату по предполагаемой теме для поступающих в аспирантуру**

Написание реферата является обязательным условием допуска к сдаче вступительных экзаменов в аспирантуру.

Цель написания реферата по предполагаемой теме диссертации - показать, что поступающий в аспирантуру имеет необходимые теоретические и практические знания по выбранному направлению научной деятельности; продемонстрировать соответствующий уровень владения основами научной методологии, исследовательского мышления.

Реферат должен быть квалифицированной работой по научному направлению, соответствующему специальности.

Тема реферата определяется поступающим самостоятельно исходя из тем предложенных программой вступительного экзамена или совместно с предполагаемым научным руководителем.

Структура реферата:

- ключевые слова;
- резюме содержания (1-2 абзаца);
- введение (не более 3-4 страниц).

Во введении необходимо обосновать выбор темы, ее актуальность, очертить область исследования, объект исследования, основные цели и задачи исследования, сформулировать выдвигаемые гипотезы, методологическую основу.

Основная часть состоит из 2-3 разделов. В них раскрывается суть исследуемой проблемы, проводится обзор мировой литературы по предмету исследования, в котором дается характеристика степени разработанности проблемы и авторская аналитическая оценка основных теоретических подходов к ее решению.

Изложение материала не должно ограничиваться лишь описательным

подходом к раскрытию выбранной темы. Оно также должно содержать собственное видение рассматриваемой проблемы и изложение собственной точки зрения на возможные пути ее решения.

Заключение (1-2 страницы). В заключении кратко излагаются методы дальнейшего исследования (для эмпирических работ - методы сбора и анализа данных), а также предполагаемые научные результаты.

Список использованной литературы (не меньше 15 источников) в алфавитном порядке, оформленный в соответствии с принятыми правилами. В список использованной литературы рекомендуется включать работы отечественных и зарубежных авторов, в том числе статьи, опубликованные в научных журналах в течение последних 3-х лет

Приложение (при необходимости)

Требования к оформлению:

- текст с одной стороны листа;
- шрифт Times New Roman;
- кегль шрифта 14;
- межстрочное расстояние 1,5;
- поля: сверху 2 см, снизу - 2 см, слева - 3 см, справа 1,5 см;
- реферат должен быть представлен в сброшюрованном виде;
- титульный лист оформляется в соответствии с образцом (Приложение 1);
- библиографические ссылки, включенные в текст реферата, и библиографический список в конце работы должны быть составлены в соответствии с государственными требованиями к библиографическому описанию документа.

Реферат должен быть представлен руководителю программы как минимум за 1 неделю до окончания приема документов в аспирантуру.

Руководитель программы оценивает реферат и представляет свое письменное заключение в отдел подготовки кадров высшей квалификации.

Если у поступающего имеется список опубликованных научных работ,



изобретений или копии работ с выходными данными, то они могут быть зачтены в качестве реферата.

## 6. Список рекомендованной литературы

### Основная литература:

1. Агрэкология /Под ред. Черникова В.А., Чекереса А.И. - М.: Колос, 2000. - 536 с.
2. Городков, А.В. Экология визуальной среды : учеб, пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. (спец.) 280100 - "Природообустройство и природопользование" : рек. УМО / А. В. Городков, С. И. Салтанова, 2013. - 186 с.
3. Полищук, О.Н. Основы экологии и природопользования : учеб, пособие для вузов : допущено УМО / О.Н. Полищук, 2011. - 144 с.
4. Протасов, В. Ф. Экология. Охрана природы. Законы, кодексы, платежи. Показатели, нормативы, ГОСТы, экологическая доктрина, Киотский протокол, термины и понятия, экологическое право : учеб, пособие для вузов, по направлениям подготовки бакалавров и дипломированных специалистов (по отраслям) : допущено Учеб.-метод, об-нием / В. Ф. Протасов, 2011. - 376 с.
5. Основы учения о биосфере [Электронный учебник] / сост. Голуб В.Б ; сост. Негробов О.П.; сост. Соболева В.А., 2012. - 144 с. - Режим доступа: [1тйр Т/щсрпГ щ/еШ/238618](http://1тйр Т/щсрпГ щ/еШ/238618)

### Дополнительная литература:

1. Басов, В. М. Задачи по экологии и методика их решения: [учеб, пособие] / В. М. Басов, 2011. - 159 с.
2. Экология : учеб, пособие для вузов : рек. Учеб.-метод, об-нием / под ред. Ю. И. Житина, 2008. - 283 с.
3. Экология. Словарь терминов и понятий. [Электронный учебник] / сост. Щукин В.Б., 2013. - 145 с. - Режим доступа: [1йр://щсоп1.ги/еШ/230105](http://1йр://щсоп1.ги/еШ/230105)

## 7. Критерии выставления оценок

При выставлении оценок на вступительном экзамене в аспирантуру используют следующие критерии, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Критерии выставления оценок на вступительном экзамене

Оценка	Критерий
«ОТЛИЧНО»	Поступающий не только продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения, но и умеет осознано и аргументировано применять методические решения для НЕСТАНДАРТНЫХ задач.
	Поступающий не только продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения, но и умеет РЕШАТЬ НЕСТАНДАРТНЫЕ задачи.
«ХОРОШО»	Поступающий продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала: аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения; решать СТАНДАРТНЫЕ задачи.
	Поступающий продемонстрировал либо: полное фактологическое усвоение материала; умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения; умение решать СТАНДАРТНЫЕ задачи.
«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	Поступающий продемонстрировал либо: НЕПОЛНОЕ фактологическое усвоение материала при наличии базовых знаний, НЕПОЛНОЕ умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения, НЕПОЛНОЕ умение решать СТАНДАРТНЫЕ задачи при наличии базового умения.
	Поступающий на фоне базовых знаний НЕ продемонстрировал либо: умение аргументировано обосновать теоретические постулаты и методические решения при наличии базового умения, умение решать СТАНДАРТНЫЕ задачи при наличии базового умения
«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	Поступающий на фоне базовых (элементарных) знаний продемонстрировал лишь базовое умение решать СТАНДАРТНЫЕ (элементарные) задачи.
	Поступающий НЕ имеет базовых (элементарных) знаний и не умеет решать СТАНДАРТНЫЕ (элементарные) задачи.

Пример оформления титульного листа реферата

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Департамент научно-технологической политики и образования  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Иркутский государственный аграрный университет  
имени А.А. Ежевского»

Институт управления природными ресурсами – факультет охотоведения  
имени В.Н. Скалона

Кафедра охотоведения и биоэкологии

**РЕФЕРАТ**

На тему:

«\_\_\_\_\_»

Поступающего в аспирантуру научной специальности – 1.5.15.  
Экология.

Ф.И.О. (подпись дата)

Научный руководитель ученая степень, ученое звание Ф.И.О. (оценка,  
подпись, дата)

Молодежный 20\_\_