

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Кемеровский государственный университет» (КемГУ)

Институт биологии, экологии и природных ресурсов



Программа вступительных испытаний  
для поступающих на обучение по программам подготовки  
научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки  
**06.06.01 Биологические науки**

Направленность программы  
*03.02.08 – Экология*

Квалификация выпускника  
*Исследователь. Преподаватель-исследователь*

Форма обучения  
*очная, заочная*

Кемерово, 2018

Цель вступительного испытания – оценить уровень фундаментальной подготовки поступающих в аспирантуру, их готовность к выполнению научно-исследовательской деятельности.

Программа вступительного испытания по направлению подготовки Биологические науки основана на содержании конкретных биологических дисциплин в соответствии с направленностью будущей подготовки кадров высшей квалификации. Программа включает разделы, соответствующие федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования по программам подготовки специалиста и магистра, основана на содержании конкретных биологических дисциплин в соответствии с направленностью будущей подготовки аспирантов.

Поскольку дисциплины различаются по проблемам подготовки и методам, а также по объему и характеру изложения материала, в программу вступительных испытаний включены наиболее общие вопросы о строении, функционировании, разнообразии и эволюции живых организмов.

**Форма проведения вступительного испытания:** экзамен (устно по билетам).

Уровень знаний поступающего оценивается экзаменационной комиссией по пятибалльной системе.

**Критерии оценки знаний на экзамене:**

**Балл «5»** на экзамене ставится при правильном, полном и логично построенном ответе, умении оперировать специальными терминами, использовании в ответе дополнительного материала.

**Балл «4»** на экзамене ставится при правильном, полном и логично построенном ответе, умении оперировать специальными терминами, использовании в ответе дополнительного материала, но в ответе имеются негрубые ошибки или неточности, делаются не вполне законченные выводы или обобщения.

**Балл «3»** ставится при схематичном неполном ответе, неумении оперировать специальными терминами или их незнании, ответе с одной грубой ошибкой.

**Балл «2»** ставится при ответе на все вопросы билета с грубыми ошибками, неумении оперировать специальной терминологией.

**Программа для вступительного испытания  
по направленности ЭКОЛОГИЯ**

## 1. Предмет экологии

Экология как наука. Предмет и задачи экологии и ее место в системе современных наук. Краткая история и основные этапы развития экологии.

Подразделения современной экологии. Общая и частная экология. Экология как комплексная, междисциплинарная наука. Актуальность экологических исследований.

## 2. Среда и факторы среды. Аутэкология.

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

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

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

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

Экологическое значение влияния основных экологических факторов (света, температуры, влажности) на живые организмы. Адаптации организмов к различным абиотическим факторам.

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

Экологическая ниша. Потенциальная и реализованная ниша. Проблема перекрывания ниши. Экологическая ниша как гиперобъем.

Биотические факторы. 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. Распространение и значение форм биотических отношений в разных средах и ландшафтно-зональных условиях. Взаимоотношения типа «хищник-жертва» и «паразит-хозяин». Правило конкурентного исключения.

## 3. Популяционная экология

Понятие популяции в экологии, систематике, генетике. Подходы и

принципы выделения популяционных категорий.

Статистические характеристики популяций: численность и плотность популяций, возрастной и половой состав, генетическая и пространственная структура. Особенности у животных, растений и микроорганизмов. Динамические параметры популяций. Репродуктивный потенциал. Плодовитость и семенная продуктивность. Рождаемость, смертность. Скорость роста популяций. Экспоненциальный и логистический рост. Типы роста популяций и условия среды.

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.

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

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

Структура популяций (половая, генетическая, пространственная, этологическая). Экологический механизм поддержания генетического разнообразия популяций. Роль популяционной динамики в микроэволюционных процессах.

Методы изучения структуры и численности популяций.

#### **4. Экология сообществ**

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

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

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

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

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

Сукцессионные процессы. Первичные и вторичные сукцессии. Темпы

сукцессии. Движущий механизм сукцессии. Схема сукцессионного процесса в таежной зоне.

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

Влияние антропогенной трансформации ландшафтов на сообщества.

Основные методы изучения сообществ.

## 5. Учение о биологическом разнообразии

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

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

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

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

Биоразнообразие и антропогенные факторы. Особенности биоразнообразия антропогенных сообществ.

## 6. Эволюционная и историческая экология

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

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

Адаптивная радиация таксона. Экологические механизмы видообразования.

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

## 7. Учение о биосфере

Определение понятия «биосфера». Структура биосферы.

Основные характеристики живого вещества. Функции живого

вещества. Энергетический баланс биосферы. Автотрофы и гетеротрофы.

Биосферный цикл углерода, азота и других химических элементов.

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

### **Примерный перечень вопросов к вступительному экзамену по направленности ЭКОЛОГИЯ**

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.
3. Экологические факторы в жизни растений и животных. Понятие об экологическом факторе. Классификация факторов.
4. Формы воздействия факторов среды на организмы. Взаимодействие факторов. Компенсация факторов. Лимитирующие факторы. Оптимум и пессимум. Критические точки. Толерантность.
5. Экологическое значение влияния основных экологических факторов (света, температуры, влажности) на живые организмы.
6. Отношение организмов; к экстремальным условиям. Кривофилия и термофилия. Активные и латентные состояния организмов. Устойчивость организмов к неблагоприятным факторам. Адаптация и преадаптация.
7. Микроэлементы и макроэлементы. Их формы. Влияние основных элементов питания на жизнедеятельность животных и растений.
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. Взаимоотношения типа «хищник-жертва» и «паразит-хозяин». Правило конкурентного исключения.
10. Роль различных форм биотических отношений в эволюционных процессах. Симбиогенез. Коэволюция и коадаптация.
11. Распространение и значение форм биотических отношений в разных средах и ландшафтно-зональных условиях.
12. Ритмы экологических процессов. Суточные, сезонные, годовые ритмы.

13. Экологическая ниша. Потенциальная и реализованная ниша. Проблема перекрывания ниши.
14. Понятие популяции в экологии, систематике, генетике. Подходы и принципы выделения популяционных категорий.
15. Статистические характеристики популяций: численность и плотность популяций, возрастной и половой состав, генетическая и пространственная структура. Особенности у животных, растений и микроорганизмов.
16. Динамические параметры популяций. Репродуктивный потенциал. Плодовитость и семенная продуктивность. Рождаемость, смертность. Скорость роста популяций. Экспоненциальный и логистический рост. Типы роста популяций и условия среды.
17. Методы изучения структуры и численности популяций.
18. Динамика численности и ее регуляция. Факторы, зависящие и независящие от плотности. Регулирующие и модифицирующие факторы. Множественность и соотношение факторов колебания численности и механизмов ее регуляции.
19. Положение вида в биоценозе и механизмы регуляции популяционной динамики. Популяционные циклы.
20. Экологический механизм поддержания генетического разнообразия популяций. Роль популяционной динамики в микроэволюционных процессах.
21. Основные понятия экологии сообществ: сообщество, экосистема, биоценоз, биогеоценоз, биом. Биогеоценология и синэкология: различия в подходах.
22. Таксономическая структура сообществ. Таксоценозы. Эдификаторы и доминанты. Численно преобладающие виды и доминанты.
23. Морфология сообществ. Понятия: ярус, горизонт, синузия, парцелла, мозаичность, комплексность. Типы пространственной структуры.
24. Продуктивность биоценозов, первичная и вторичная продукция. Способы ее выражения: вес, содержание энергии. Связь продуктивности с климато-эдафическими факторами. Продуктивность биомов.
25. Деструкционные процессы в биогеоценозах. Разнообразие комплекса редуцентов в биогеоценозах разного типа.
26. Биоценотический уровень организации жизни и эволюционный процесс. Взаимосвязь эволюции организмов с изменениями среды и трансформацией сообществ.
27. Понятие биоразнообразия. Уровни биоразнообразия по Р. Уиттекеру.

Определения точечного, альфа, бета и гамма-разнообразия, значимость такого подхода для проведения исследований.

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

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

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

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

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

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

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

35. Влияние антропогенной трансформации ландшафтов на сообщества.

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

37. Адаптивная радиация таксона. Экологические механизмы видообразования.

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

39. Определение понятия «биосфера». Структур биосферы.

40. Энергетический баланс биосферы. Автотрофы и гетеротрофы.

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

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



## Литература

### *Основная литература:*

1. Валова В.Д. Экология: учебник, 2012. – 359 с.
2. Горелов А. А. Экология. Учебник. – М.: Академия, 2009. – 399 с.
3. Маврищев В.В. Общая экология: курс лекций, 2012. – 298 с.

### *Дополнительная литература:*

1. Бигон М., Харпер ДЖ., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. – М.: Мир, 1989. – Т. 1. – 667 с.
2. Бигон М., Харпер ДЖ., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. – М.: Мир, 1989. – Т. 2. – 477 с.
3. Бондарев В.П. и др. Экологическое состояние территории России. М.: Издат. центр «Академия», 2001. – 128 с.
4. Вернадский В.И. Биосфера. – М.: 1967. – 376 с.
5. Вронский В.А. Экология. Словарь-справочник. – М., 1997. – 572 с.
6. Гальперин, М. В. Общая экология: учебник для СПО / М. В. Гальперин. – М.: ФОРУМ, 2012. – 335 с.
7. Гиляров А.В. Популяционная экология. – М.: Высшая школа, 1987. – 302 с.
8. Голубкина Н.А. Лабораторный практикум по экологии. – М.: ФОРУМ, 2008. – 64 с.
9. Джиллер П. Структура сообществ и экологическая ниша. – М.: Мир, 1988. – 184 с.
10. Дювиньо П. Танг М. Биосфера и место в ней человека. – М., 1968. – 255 с.
11. Ижко Ю.А., Колесник Ю.А. Современное состояние биосферы и экологическая политика. – СПб.: Питер, 2007. – 192 с.
12. Коптюг В.А. Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, июнь 1992 года) / Информац. обзор. – Новосибирск: Сиб. отделение РАН, 1972. – 62 с.
13. Коробкин, В. И. Экология: учебник для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. – 8-е изд. – Ростов на Дону: Феникс, 2005. – 576 с.
14. Николайкин, Н. И. Экология: учебник для вузов / Н. И. Николайкин и др. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Дрофа, 2005. – 622 с.
15. Одум Ю. Основы экологии. М.: Мир, 1975. – 740 с.
16. Одум Ю. Экология. – М.: Мир, 1986. – Т.1. – 328 с.
17. Одум Ю. Экология. – М.: Мир, 1986. – Т.2. – 376 с.

18. Работнов Т.А. Фитоценология. – М., 1978. – 384 с.
19. Рамад Ф. Основы прикладной экологии. – Л., 1981. – 543 с.
20. Розанов С.И. Общая экология. Учебник для вузов. – М.: Лань, 2005. – 288 с.
21. Ручин А.Б. Экология популяций и сообществ: учебник для студентов высших учебных заведений.. – М.: Академия, 2006. – 352 с.
22. Степановских А.С. Общая экология. Учебник для вузов. – М.: Юнити, 2002. – 510 с.
23. Степановских А.С. Прикладная экология: охрана окружающей среды: Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 751 с.
24. Трифонова Т.А., Селиванова Н.В., Мищенко Н.В. Прикладная экология: Учебное пособие для вузов. – М.: Академический Проект: Традиция, 2005. – 384 с.
25. Чернова Н.М., Былова А.М. Общая экология. – М.: Дрофа, 2007. – 411 с.
26. Шилов И.А. Экология: Учебник для биол.и мед.спец.вузов. – М.: Высш.шк., 1997. – 512 с.
27. Шилов И.А. Эколого-физиологические основы популяционных отношений животных. – М.: Мир, 1977. – 262 с.
28. Экологическое состояние территории России: Учебное пособие для вузов / В.П. Бондарев; Ред. Я.Г. Кац, Ред. С.А. Ушаков. - М. : Academia, 2001. - 128 сил.