

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР УГЛЯ И УГЛЕХИМИИ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»
(ФИЦ УУХ СО РАН)

УТВЕРЖДАЮ
Директор



В.Н. Кочетков
2023 г.

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

научная специальность 1.5.15. Экология

Кемерово, 2023

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа предназначена для лиц, поступающих в аспирантуру Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Сибирского отделения Российской академии наук» (далее ФИЦ УУХ СО РАН) по научной специальности 1.5.15. Экология.

Программа является руководящим учебно-методическим документом для целенаправленной подготовки к вступительному испытанию.

Программа вступительного экзамена сформирована на основе федерального государственного стандарта высшего образования по направлению 06.04.01 Биология. (уровень магистратуры).

2. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Вступительный экзамен проводится в устной форме.

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и ситуативную задачу.

Результаты вступительного экзамена определяются суммой баллов, полученных за ответы на теоретические вопросы по 20-балльной шкале за каждый ответ по теоретическому вопросу и решения ситуативной задачи, оцениваемой по 10-балльной шкале. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания составляет **30 баллов**.

2.1. Критерии оценки ответа на теоретический вопрос

Баллы	Критерии оценивания
17-20	Полные, исчерпывающие, аргументированные ответы на все основные и дополнительные экзаменационные вопросы. Ответы должны отличаться логической последовательностью, четкостью в выражении мыслей и обоснованностью выводов, демонстрирующих знание источников, понятийного аппарата и умения ими пользоваться при ответе.
12-16	Достаточно полные и аргументированные ответы на все основные и дополнительные экзаменационные вопросы. Ответы должны отличаться логичностью, четкостью, знанием понятийного аппарата и литературы по теме вопроса при незначительных упущениях при ответах
9-11	В целом неплохое знание рассматриваемого вопроса, но с заметными ошибками
6-8	Неполные и слабо аргументированные ответы, демонстрирующие общее представление и элементарное понимание существа поставленных вопросов, понятийного аппарата и обязательной литературы.
3-5	Самое общее представление о рассматриваемом вопросе, отвечающее лишь минимальным требованиям. Серьезные ошибки.
0-2	Отсутствие ответа на вопросы билета; ответ только на один из вопросов; попытка ответа на оба вопроса без раскрытия основного содержания; подмена ответа на вопросы экзаменационного билета ответом на смежные вопросы (относящиеся к тем же темам); несанкционированный доступ к учебным материалам)

2.2. Критерии оценки ситуационных задач

	Критерии	Количество баллов и показатели оценивания		
		10	5	0
1.	Понимание представленной информации (задачи)	выявленная проблема полностью соответствует условиям, обозначенным в задаче	проблема, обозначенная в задаче, выявлена, но не в полной мере соответствует условиям, представленным в задаче;	проблема выявлена неверно
2.	Предложение способа решения проблемы	поступающий определил все данные, необходимые для решения задачи, в случае их недостаточности осуществил самостоятельный поиск информации	поступающий использует все данные, которые приведены в содержании задачи, но в случае их недостаточности не осуществил поиск необходимой информации	данных, необходимых для решения задачи, недостаточно
3.	Обоснование способа решения проблемы (своего выбора)	этапы решения задачи последовательны, нет ошибок в решении	этапы решения задачи последовательны, но допущены ошибки в решении	последовательность этапов и путь решения задачи неверный
4.	Аргументация способа решения задачи	ответ полный и правильный с четкой аргументацией	ответ правильный, но не полный и неуверенной аргументация	ответ неправильный
5.	Предложение альтернативных вариантов	предложены несколько способов решения, но выбран наиболее рациональный	предложен один способ решения.	не предлагается способа решения задачи

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Предмет экологии.

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

Раздел 2. Факторы среды. Аутэкология. Биотические отношения

Формы воздействия факторов среды на организмы. Отношение организмов к экстремальным условиям. Толлерантность. Ритмы экологических процессов. Влияние основных элементов питания на жизнедеятельность животных и растений. Экологическая ниша. Основные типы взаимоотношений между организмами.

Раздел 3. Популяционная экология. Понятие популяции в экологии, систематике, генетике. Основные структурные показатели популяции. Динамические параметры популяций. Положение вида в биоценозе и механизмы регуляции популяционной динамики. Популяционные циклы. Экологический механизм поддержания генетического разнообразия популяций. Методы изучения структуры и численности популяций.

Раздел 4. Экология сообществ. Основные понятия экологии сообществ: сообщество, экосистема, биоценоз, биогеоценоз, биом. Биогеоценология и синэкология: различия в подходах. Таксономическая структура сообществ. Морфология сообществ. Продуктивность биоценозов. Деструкционные процессы в биогеоценозах. Сукцессионные процессы. Природная зональность. Ландшафты и сообщества. Основные методы изучения сообществ.

Раздел 5. Учение о биологическом разнообразии. Понятие «биоразнообразии». Уровни биоразнообразия по Р. Уиттекеру. Понятия видового богатства и выравненности. Основные математические индексы, описывающие общее разнообразие. Индексы качественного и количественного сходства сообществ. Связь между показателями видовой структуры и обилием. Биоразнообразие и антропогенные факторы.

Раздел 6. Эволюционная и историческая экология.

Роль различных форм биотических отношений в эволюционных процессах. Биоценотический уровень организации жизни и эволюционный процесс. Адаптивная радиация таксона. Экологические механизмы видообразования. Биота: историко-экологический смысл понятия, аллохтонность и автохтонность. Плейстоцен и голоцен: продолжительность этапов, их основные характеристики.

Раздел 7. Учение о биосфере. Определение понятия «биосфера», структур биосферы. Энергетический баланс биосферы. Биосферный цикл углерода, азота и других химических элементов. Антропогенные воздействия на компоненты биосферы.

Основная литература:

1. Коробкин, В.И. Экология: учебник для вузов / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. – Изд. 12-е, доп. и перераб. – Ростов на Дону: Феникс, 2007. – 602 с.

Дополнительная литература

1. Белоусова, А.П. Проблемы экологии. Тематический справочник Российской академии наук. Вып. 3 / А.П. Белоусова, Н.К. Остроумова, Р.И. Хильчевская; предисл. Н.П. Лаврова. – М: ЛЕНАНД, 2011. – 560 с.

2. Прикладная экология: учебное пособие для вузов / Т.А. Трифонова, Н.В. Селиванова, Н.В. Мищенко. – 3-е изд. – М.: Академический Проект: Гаудеамус, 2007. – 384 с.

3. Экология человека: учебник / под ред. А.И. Григорьева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 240 с.

4. Дмитриев, В.В. Прикладная экология: учебник для студентов высш. учебн. заведений / В.В. Дмитриев, А.И. Жиров, А.Н. Ласточкин. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 608 с.

Интернет-ресурсы:

http://ecology.tomsk.ru/ss/inter_res/

<http://www.2.uniyar.ac.ru/projects/bio/NETEXILE/econet.htm>

http://www.cls-kuntsevo.ru/links_ekologiya.php

http://www.vernadsky.ru/rus/res-Internet_view.php

4. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

4.1. Примерные теоретические вопросы

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. 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 перекрывания 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 климатоэдафическими 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 выравнимости. 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. Биоразнообразиие и антропогенные факторы. Особенности Биоразнообразия антропогенных сообществ.

Раздел 6. Эволюционная и историческая экология.

1. Роль различных форм биотических отношений в эволюционных процессах. Симбиогенез. Козволюция 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 Северной Европы и Урала.

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.

4. Проблемы динамики биосферы и ее компонентов.

5. Антропогенные воздействия на компоненты биосферы.

6. Общий характер действия экологических факторов.

7. Приспособление организмов к неблагоприятным условиям среды. Основные абиотические факторы и их влияние на организм.

8. Биотические факторы среды Взаимодействие экологических факторов.

4.2. Примерная задача для вступительного испытания

Известны морфологические и экологические особенности популяций соболя (вида рода куниц):

Популяции	Морфологические особенности	Экологические особенности
Камчатская	особенно крупные зверьки, пышный длинный шерстяной покров	леса каменной березы, кедровый стланик
Амурская	средний и мелкий размер, низкий волосяной покров	смешанные хвойные леса
Енисейская	размер крупный и средний, грубый шерстяной покров красноватого цвета	горные хвойные, кедровые, сосновые леса

Определите существенные признаки популяции в сравнении с природным сообществом и экосистемой. Приведите примеры механизмов, обеспечивающих различия морфологических особенностей особей в различных популяциях.

Решение:

Разнообразие видов в природном сообществе экосистемы представлено их популяциями. Популяция – любая группа организмов одного вида, которая занимает определенное пространство и функционирует как часть природного сообщества.

В природном сообществе взаимоотношения складываются не на уровне видов, т.к. их представители могут обитать не только в данной экосистеме, а на уровне популяций, обитающих на данной территории.

Для популяции характерны как основные признаки вида, так и некоторые особенности, характерные только для данного местообитания.

Механизмы, обеспечивающие различия особей в популяциях: репродуктивная изоляция (обмен генетической информацией происходит в пределах популяции); приспособленность к специфическим местным условиям.