

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР**  
**«КОЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»**  
(ФИЦ КНЦ РАН)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора  
ФИЦ КНЦ РАН по научной работе,  
кандидат биологических наук



Е.А. Боровичев

15 марта 2022 г.

**ПРОГРАММА**  
**ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ**  
**ДИСЦИПЛИНЕ**

Образовательная программа высшего образования – программа подготовки  
научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре  
научная специальность – **1.5.15 Экология**

Апатиты  
2022

## **ВВЕДЕНИЕ**

Программа предназначена для поступающих в аспирантуру ФИЦ КНЦ РАН по научной специальности 1.5.15 Экология.

Поступающий должен показать знания программного содержания теоретических дисциплин, иметь представление о фундаментальных работах и публикациях периодической печати в избранной области, ориентироваться в проблематике дискуссий и критических взглядов ведущих ученых по затрагиваемым вопросам, уметь логично излагать материал, показать навыки владения исследовательским аппаратом применительно к области специализации и сфере деятельности.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СДАЧЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ**

*Поступающие в аспирантуру должны продемонстрировать:*

- глубокие теоретические знания в области избранной научной дисциплины;
- достаточно полное представление об источниках, фундаментальных работах и последних достижениях науки в данной области;
- способность ориентироваться в дискуссионных проблемах избранной отрасли науки;
- способность владением понятийно-исследовательским аппаратом применительно к области специализации;
- умение логично, аргументировано излагать материал.

## **КРИТЕРИИ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ ОЦЕНКИ**

Оценка "отлично" ставится, если абитуриент:

- дает исчерпывающий ответ, демонстрирует знание альтернативных точек зрения по анализируемой проблеме, отечественного и зарубежного опыта;
- владеет современной нормативной базой, умеет раскрыть роль анализируемого явления в российской и мировой экономике;
- умеет аргументировать свою точку зрения, делать самостоятельные выводы и рекомендации;
- владеет научной терминологией и безошибочно раскрывает содержание используемых терминов, грамотно, литературно, логично излагает материал.

Оценка "хорошо" ставится, если абитуриент:

- дает полный ответ на поставленные вопросы, демонстрирует знание основных альтернативных точек зрения по анализируемой проблеме, отечественного и зарубежного опыта;
- владеет основными нормативными материалами по анализируемой проблеме;
- умеет оценить значение анализируемого явления для российской и мировой экономики;
- умеет аргументировать ключевые положения ответа, делать самостоятельные выводы и рекомендации;

- в целом владеет научной терминологией, но в отдельных случаях не может раскрыть содержание используемых терминов, грамотно, логично излагает материал.

Допускается 1-2 незначительные ошибки, фактические и/или смысловые.

Оценка "удовлетворительно" ставится, если абитуриент:

- дает недостаточно полный ответ, демонстрирует знание отдельных, не всегда наиболее важных альтернативных точек зрения по анализируемой проблеме, не имеет системных представлений об отечественном и зарубежном опыте;

- не владеет основными нормативными материалами по анализируемой проблеме;

- испытывает серьезные затруднения при попытке оценить значение анализируемого явления для российской и мировой экономики;

- испытывает серьезные затруднения при попытках аргументировать ключевые положения ответа, сделать самостоятельные выводы и рекомендации;

- недостаточно владеет научной терминологией и часто испытывает затруднения при определении содержания используемых терминов;

- в целом способен логично изложить материал, однако допускает существенные ошибки с точки зрения логической последовательности.

Допускается не более 3-4 ошибок, фактических и/или смысловых.

Оценка "неудовлетворительно" ставится, если абитуриент:

- дает ответ, который носит фрагментарный характер, не знает альтернативных точек зрения по анализируемой проблеме, имеет поверхностные представления об отечественном и зарубежном опыте;

- не владеет нормативными материалами по анализируемой проблеме;

- не способен оценить значение анализируемого явления для российской и мировой экономики;

- не в состоянии аргументировать ключевые положения ответа, сделать самостоятельные выводы и рекомендации;

- не владеет научной терминологией, не способен определить содержание используемых терминов;

- не может логично изложить материал.

## **РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ, РАССМАТРИВАЕМЫЕ В ХОДЕ ИСПЫТАНИЯ**

### **1. Предмет, задачи и методы экологии**

Определение предмета экология. Экология как одна из фундаментальных биологических дисциплин и как часть современного мировоззрения. Уровни организации живой материи и структура экологии. Аутэкология и синэкология. Популяционный и экосистемный подходы. Методы экологических исследований. Соотношение экологии с другими биологическими дисциплинами. Прикладная экология. История экологии. Современный период в экологии.

### **2. Экология организма**

Факторная экология. Экологический фактор. Пределы толерантности. Кривая

оптимума. Потенциальная экологическая ниша: многомерная модель. Эврибионтные и стенобионтные виды. Основные закономерности действия факторов среды на организм. Закон минимума Либиха. Лимитирующие факторы. Совместное действие факторов. Компенсация факторов. Особенности действия различных факторов на организмы. Влияние температуры на организмы. Экотермные и эндотермные организмы. Влажность, как экологический фактор. Влияние освещенности на организмы. Адаптации. Основные стратегии приспособления организмов к действию неблагоприятных факторов. Экологические классификации организмов. Жизненные формы. Основные среды обитания: водная, наземно-воздушная. Организмы как среда обитания, эндобиоз. Биологические ритмы и их адаптивное значение. Внутренние и внешние ритмы. Фотопериодизм.

### **3. Экология популяций**

Определение популяции в экологии и генетике. Популяция как структурная единица вида и как функциональная единица биоценоза. Иерархическая структура популяций. Различные подходы к выделению популяций: популяция как реальная система и как условная часть вида. Основные статические характеристики популяции: численность, плотность. Структура популяции: биологическая, половая, возрастная, этологическая. Пространственная структура популяции. Динамика численности популяций. Скорость роста численности, рождаемость, смертность, расселение, эмиграция, иммиграция.

Демографическая структура популяции. Время генерации. Механизмы регуляции численности популяции: генетические: физиологические, этологические. Гомеостаз.

### **4. Экология сообществ**

Понятие о сообществе. Биоценоз. Различные подходы к выделению и описанию сообществ. Структура сообщества. Видовой состав и видовая структура сообщества. Доминанты и эдификаторы. Видовое разнообразие и его типы. Видовое богатство и выравненность. Роль биотических взаимодействий в формировании и поддержании структуры сообществ. Классификация взаимодействий. Типы взаимодействий по принципу «польза-вред»: нейтрализм, хищничество и паразитизм, конкуренция, амменсализм, комменсализм, протокооперация и мутуализм. Местообитание и экологическая ниша. Пространственная структура сообщества. Ярусность, мозаичность. Экотон. Изменение структуры сообществ в результате антропогенной деятельности. Катастрофическое снижение биологического разнообразия в XX в. Проблема охраны биоразнообразия.

### **5. Экосистемы**

Понятие экосистемы. Экосистема как функциональная и структурная единица биосферы. Круговорот биогенных элементов. Соотношение понятий «экосистема» и «биогеоценоз». Структура экосистемы: абиотическая среда, автотрофы и гетеротрофы, продуценты, консументы, редуценты. Биотрофы, экрисотрофы, сапротрофы. Деструкторы. Энергия в экосистеме. Источники энергии в экосистеме. Потоки вещества и энергии: пищевые цепи, пищевые сети, трофические уровни. Цепи потребления и детритные пищевые цепи. Продуктивность. Первичная и вторичная продукция. Трофическая структура экосистемы и экологические пирамиды. Вертикальное распределение продуктивности в наземных и водных экосистемах. Стабильность экосистем. Гомеостаз, принцип обратной связи. Основные типы экосистем и их особенности: водные экосистемы (океанические

экосистемы и континентальные водоемы), наземные экосистемы. Классификации экосистем. Биомы. Основные типы биомов и их важнейшие характеристики. Агроэкосистемы. Динамика экосистем. Сукцессии. Аллогенные и автогенные, первичные и вторичные сукцессии. Изменение продуктивности и разнообразия экосистемы в ходе сукцессии. Концепция климакса. Пионерные сообщества. Сериальные и климаксовые сообщества.

## **6. Биосфера**

Учение В.И.Вернадского о биосфере. Структура биосферы. Живое, косное, биогенное и биокосное вещество. Границы распространения жизни, распределение жизни в биосфере. Географическая зональность и вертикальная поясность. Геохимическая работа живого вещества. Круговорот углерода. Парниковый эффект. Опасность глобального потепления. Круговорот азота. Роль микроорганизмов в превращениях соединений азота. Азотфиксация, нитрификация и денитрификация. Эвтрофикация водоемов. Круговорот серы. Круговорот фосфора. Биосферный цикл кислорода и его сопряженность с циклом углерода. Озоновый слой и опасность его разрушения. Эволюция биосферы. Определяющая роль прокариот в становлении и поддержании основных биогеохимических циклов. Основные этапы эволюции биосферы: формирование кислородной атмосферы, распространение эукариот, выход жизни на сушу и развитие высших растений, становление современной биосферы, антропогенный период.

## **7. Прикладная экология**

Место человека в биосфере в ранний период существования человечества и в современном мире. Экологические проблемы современного общества. Глобальный и региональные экологические кризисы. Экологические катастрофы. Возникновение принципиально новых антропогенных типов среды. Рост численности народонаселения: прогноз на XXI в. Проблема обеспеченности продовольствием и земельные ресурсы. Энергетический кризис: истощение традиционных источников энергии и возможные стратегии дальнейшего энергопользования. Экологические основы новейших технологий. Биотехнология.

### Литература основная

1. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи популяции и сообщества. В 2-х томах. М.: Мир, 1989. Т.1- 667с.; Т.2 - 477с.
2. Дерябин В.А., Фарафонтowa Е.П. Экология: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016.
3. Матвеев А.Н., Самусенок В.П., Юрьев А.Л. Оценка воздействия на окружающую среду: Учебное пособие. – Изд-во ИГУ, 2007.
4. Общая и прикладная экология, Челноков Л.А., 2014
5. Одум Ю. Экология. В 2-х томах. М.: Мир, 1986. Т.1- 328с.; Т.2 - 376с.
6. Чернова Н. М. Общая экология. - М.: Дрофа, 2004.
7. Шилов И.А. Экология. М.: Высшая школа, 2000.

### Дополнительная литература

1. Биологический контроль окружающей среды. Биоиндикация и биотестирование. М.: Академия, 2007.
2. Галковская Г.А. Популяционная экология. М.: Из-во Гревцова, 2009.
3. Донченко В.К., Питулько В.М., Растоскуев В.В. Экологическая экспертиза. М., Изд.Центр "Академия", 2004.
4. Калыгин В.Г. Промышленная экология. М.: Академия, 2004.
5. Коробкин В.И. Экология. – Ростов н/Д: Феникс, 2005.
6. Кулагина Г. М. Экология микроорганизмов: Учебное пособие. - М.: Академия, 2003.
7. Лысов П.К., Акифьев А.П., Добротина Н.А. Биология с основами экологии. - М.: Высш.шк., 2007.
8. Марфенин Н. Н. Устойчивое развитие человечества. – Изд-во Московского ун-та, 2007.
9. Методология оценки состояния экосистем: Учеб.пособие / О.М. Кожова и др.. - Ростовн/Д: ЦВВР, 2000.
10. Мониторинг и методы контроля окружающей среды. Учебное пособие. М.: Изд-во МНЭПУ, 2001.
11. Ручин А.Б. Экология популяций и сообществ.- М.: Academia, 2006.
12. Тридэл Т.Е. Промышленная экология. М.: Юнити-Дана, 2004.