

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет»

ПРОГРАММА  
вступительного испытания  
для поступающих в аспирантуру  
Института биологии и биотехнологии в 2024 г.

1.5. Биологические науки

Научная специальность – 1.5.15 Экология

Специальная дисциплина

## 1. Вводные замечания

Программа вступительного экзамена для поступающих на обучение по научной специальности 1.5.15 Экология включает разделы предмета «Экология». Цель вступительного экзамена - проверить профессиональные знания по направленности образовательной программы.

Вступительный экзамен проводится в письменной форме по билетам. Каждый билет включает три вопроса из разных разделов программы. На подготовку к ответу отводится 3 часа.

Максимальный результат по итогам вступительного испытания составляет 100 баллов.

Таблица 1. Критерии оценки

Сумма баллов	Критерий
75–100	Абитуриент показывает глубокое, исчерпывающее понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, демонстрирует умения анализировать ситуации, адекватные задачам его профессиональной квалификации
50–74	Абитуриент владеет знаниями теории, показывает достаточное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, но имеет некоторые недостатки в ответах
30–49	Абитуриент показывает знание и понимание вопросов программы, но ответы содержат ошибки и неточности
0–29	Абитуриент допускает большое количество неточных ответов и ошибок, не понимает сущности излагаемых вопросов, не дает ответа на поставленный вопрос

## 2. Программа вступительных испытаний

Экология, как наука о надорганизменных биологических системах, их структуре и функционировании. Предмет и задачи экологии. Основные этапы развития экологии. Основные разделы экологии. Методы экологических исследований (полевые, лабораторные и экспериментальные). Современные проблемы экологии. Экология и охрана природы.

## **Экология особей (аутэкология)**

Среда и условия существования организмов. Экологические факторы среды, их классификация. Закономерности действия экологических факторов на живые организмы. Зоны оптимума и пессимума. Толерантность, границы толерантности. Совместное действие экологических факторов. Компенсация факторов. Лимитирующий фактор. Закон «минимума» Ю. Либиха и его ограниченность. Закон толерантности В. Шелфорда. Акклиматизация, акклимация и адаптация. Представления об экологической нише. Важнейшие абиотические факторы и адаптации к ним организмов.

**Свет.** Солнечный свет и его составляющие. Экологические характеристики света: продолжительность и интенсивность воздействия, качественный состав. Экологические группы животных и растений по отношению к свету. Хроматическая адаптация. Фототропизм. Листовая мозаика. Свет как условие ориентации животных в пространстве. Фототаксис. Билюминисценция. Влияние светового режима на жизненный цикл развития животных организмов. Фотопериодизм.

**Температура.** Температурные границы существования видов. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Эффективные температуры развития организмов. Экологические группы растений и животных по отношению к температурному фактору. Адаптации растений и животных к низким и высоким температурам. Тепловой фактор и распределение живых организмов по земному шару.

**Вода.** Свойства воды. Экологические группы животных и растений по отношению к воде. Водный баланс животных и растений и основные пути приспособления организмов к недостатку влаги.

**Воздух.** Воздух как экологический фактор для живых организмов. Состав атмосферы. Кислород, углекислый газ, азот и другие газы; их значение для живых организмов. Экологически значимые свойства воздушной среды: плотность воздуха, величина атмосферного давления, перемещения воздушных масс. Озоновый экран и его значение для биосферы Земли.

**Эдафические факторы среды.** Экологические группы растений по отношению к разным свойствам почвы. Роль микроорганизмов, растений и животных в почвообразовательных процессах. Орографические факторы среды (высота местности над уровнем моря, экспозиция и крутизна склонов) и их влияние на живые организмы.

Основные пути приспособления живых организмов к условиям среды: активный путь, пассивный путь, избегание неблагоприятных воздействий.

Адаптивные биологические ритмы организмов. Внутренние и внешние ритмы. Суточные, годовые, приливо-отливные ритмы.

**Основные среды жизни.** Водная среда обитания. Общая характеристика, лимитирующие факторы. Экологические группы гидробионтов. Адаптации растений и животных к водной среде. Специфика приспособлений к жизни в пересыхающих водоемах. Зональность водной среды обитания. Наземно-воздушная среда обитания. Общая характеристика, лимитирующие факторы. Географическая зональность и вертикальная поясность в распределении живых организмов. Почва как среда обитания. Экологические группы почвенных организмов. Живые организмы как среда обитания.

Принципы экологической классификации живых организмов. Жизненные формы организмов. Разнообразие жизненных форм растений и их классификация. Жизненные формы животных организмов.

### **Экология популяций (демэкология)**

Понятие о популяции. Популяционная структура вида. Элементарная, экологическая и географическая популяции. Основные характеристики популяций: численность и плотность, рождаемость и смертность, миграции. Возрастная и половая структура популяций. Пространственная структура популяций у животных и растений. Этологическая структура популяций у животных. Колонии. Стаи. Стада. Эффект группы.

Общая характеристика биотических факторов. Типы биотических взаимоотношений. Межвидовая конкуренция как один из основных механизмов поддержания видовой структуры сообщества. Закон «конкурентного исключения» Г.Ф. Гаузе. Последствия конкуренции. Взаимоотношения хищник-жертва. Функциональная и количественная реакции хищников на жертвы. Отношения в системе паразит-хозяин. Временный и стационарный паразитизм, полупаразитизм. Экологические адаптации видов к хищничеству и паразитизму.

Влияние растений друг на друга. Зоогенные факторы. Биотические связи животных и растений.

Динамика численности популяций. Стабильные, сокращающиеся и растущие популяции. Колебания численности популяции и причины, ее вызывающие. Факторы регуляции численности популяции: модифицирующие и регулирующие факторы, инерционные механизмы. Внутрипопуляционная регуляция численности популяции: поведенческие и физиологические механизмы, конкуренция, каннибализм, паразитизм,

эмиграция. Циклические колебания численности животных и растений. Полиморфизм популяций и его адаптивное значение.

Популяция как саморегулирующаяся система. Гомеостаз популяции. Динамическое равновесие.

### **Экология сообществ (синэкология)**

Биоценозы. Понятие о биоценозе. Функциональный состав биоценозов: автотрофы (фототрофы, хемотрофы), гетеротрофы (сапротрофы, биотрофы). Компоненты биоценоза: фитоценоз, зооценоз, микробиоценоз. Экотоп и биотоп.

Видовой состав и структура сообществ. Видовое разнообразие сообществ. Значимость видов в биоценозе (доминанты, эдификаторы, ассектаторы). Пространственная структура биоценоза. Ярусность, мозаичность, синузильность сообществ. Трофические, топические, фабрические и форические связи организмов в биоценозах. Понятие о консорции. Схема строения консорции.

Пограничный эффект. Экотоны. Сообщества и условия среды. Закономерности пространственного размещения сообществ. Классификация сообществ.

Суточная, сезонная и многолетняя изменчивость биоценозов. Экологические сукцессии и их классификация. Первичные и вторичные сукцессии. Причины сукцессии. Общие закономерности сукцессии. Основные этапы сукцессионных изменений.

Биогеоценозы и экосистемы. Организация биогеоценоза, его основные компоненты: абиотическое окружение, продуценты, консументы, редуценты. Понятие об экосистеме. Соотношение понятий биогеоценоз (В.Н. Сукачев) и экосистема (А. Тенсли). Агроэкосистемы.

Биологическое продуцирование в биосфере. Продуктивность сообществ, способы ее измерения. Первичная и вторичная продукция. Общая и чистая продукция.

Первичная продукция. Значение фотосинтеза и хемосинтеза. Основные группы продуцентов водных экосистем: фитопланктон, бентосные водоросли, фототрофные бактерии, высшие водные растения. Автотрофное звено наземных экосистем: хемотрофные микроорганизмы, почвенные и наземные водоросли, высшие споровые и цветковые растения. Возможности увеличения первичной продукции фитоценозов.

Вторичная продукция. Консументы водных экосистем. Консументы наземных экосистем. Перевариваемость и усвоение корма консументами, расход энергии на жизнедеятельность. Соотношение биомассы продуцентов

и консументов в морских и наземных экосистемах. Детрит и редуценты. Деструкция органического вещества в экосистемах. Энергетика экосистем. Пищевые цепи и пищевые сети. Трофические уровни. Цепи выедания и цепи разложения. Экологические пирамиды. Потери энергии при переходе с одного трофического уровня на другой. Три пути возвращения питательных веществ в новые циклы поглощения: прямая передача питательных веществ между симбиотическими организмами, детритная пищевая цепь, пастбищная пищевая цепь. Биотический круговорот как важнейшая функциональная характеристика экосистем.

Разнообразие биологических сообществ, их классификация. Топологические, фитоценоотические и биогеоценоотические системы классификаций. Структурная система классификации.

Наземные и водные экосистемы, их отличия друг от друга. Биологическая структура океана. Континентальные водоемы: реки, озера, водохранилища, эстуарии.

### **Биосфера**

Понятие о биосфере. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Границы биосферы. Вещества, слагающие биосферу. Специфика живого вещества. Роль и функции живого вещества в биосфере. Биогеохимические принципы В.И. Вернадского. Формы концентрации жизни в биосфере: жизненные пленки, сгущения жизни, зона разреженного живого вещества. Возникновение биосферы. Космическая роль зеленых растений. Возникновение и развитие ноосферы. Общая характеристика антропогенных факторов. Возрастающее влияние человека на биосферу.

Геохимическая роль живого вещества. Биологический и геологический круговороты. Круговорот химических веществ и элементов в биосфере. Биогеохимические функции разных групп организмов. Биосферные циклы углерода, азота, кислорода, фосфора, кремния, серы, калия и других элементов. Круговорот воды. Содержание химических элементов в биосфере, биогенная миграция. Стабильность биосферы.

### **Охрана окружающей среды**

Научные основы охраны биосферы. Современные проблемы охраны природы. Факторы воздействия на живые организмы, причины вымирания и исчезновения видов: разрушение местообитаний, чрезмерная добыча, влияние вселенных видов, ухудшение кормовой базы, прямое уничтожение. Красные книги. Основные положения и принципы охраны живых организмов. Пути сохранения генофонда и биоразнообразия. Сохранение

естественных местообитаний. Переживание и размножение видов с помощью человека. Управляемая эволюция как путь сохранения разнообразия жизни. Создание генетических банков.

Глобальные проблемы охраны природы: проблема сырьевых ресурсов, проблема пищевых продуктов, проблема энергетики. Охрана окружающей среды от загрязнения. Социально-экономические проблемы природоохранной деятельности. Экологическое мышление. Экологическое воспитание и образование.

### **Примерный перечень вопросов к экзамену**

1. Экологические факторы среды, их классификация. Закономерности действия экологических факторов на живые организмы.

2. Сравнительная характеристика сред обитания живых организмов и приспособления к ним.

3. Понятие о популяции. Возрастная, половая, пространственная и этологическая структура популяций.

4. Общая характеристика биотических факторов. Типы биотических взаимоотношений.

5. Видовой состав и структура биоценозов.

6. Пищевые цепи и пищевые сети. Трофические уровни.

7. Суточная, сезонная и разногодичная изменчивость биоценозов. Экологические сукцессии и их классификация. Причины сукцессии и основные этапы сукцессионных изменений.

8. Учение В.И. Вернадского о биосфере.

9. Круговорот веществ в биосфере.

10. Глобальные проблемы охраны природы. Современные проблемы охраны природы. Факторы воздействия на живые организмы, причины вымирания и исчезновения видов. Красные книги. Основные положения и принципы охраны живых организмов.

### **3. Список учебно-методической литературы для подготовки к вступительным испытаниям**

#### **Основная**

1. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология: учебник. – Ростов н/Д – Феникс, 2012. – 602 с.

2. Кузнецов Л.М., Николаев А.С. Экология: учебник и практикум. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 280. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://www.ura.it.ru>.

3. Степановских А.С. Биологическая экология: теория и практика. – Москва: Юнити, 2015. – 791 с. – Электронный ресурс. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119176>

### **Дополнительная**

1. Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П. Экология: Учебник для вузов. – М.: Академия, 2004. – 624 с.

2. Пономарева И.Н., Соломин В.П., Корнилова О.А. Общая экология: учеб. пособие для вузов. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 538 с.

3. Чернова Н.М. Общая экология. – М.: Дрофа, 2004. – 416 с.

4. Шилов И.А. Экология. – М.: Юрайт, 2011. – 512 с.