

**ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**ПРОГРАММА**

вступительного экзамена по специальной дисциплине,  
соответствующей научной специальности аспирантуры

**1.5.12. ЗООЛОГИЯ**

Поступающие в аспирантуру биологического факультета на научную специальность *1.5.12. Зоология* сдают вступительное испытание в устной форме по специальной дисциплине, соответствующей профилю программы аспирантуры. Экзамен проводится по билетам, включающим два теоретических вопроса из разных разделов предложенной программы и третий вопрос – собеседование по теме планируемого или проводимого исследования (в том числе выполняемого ранее в виде выпускных квалификационных работ).

**Биологическое многообразие животного мира**

Биологическая номенклатура: принципы, основные таксоны, правила присвоения названий. Одно- и многоклеточные животные.

Подцарство Одноклеточные: разнообразие, размеры и форма.

Типы Пластинчатые и Губки. Сравнительная характеристика низших многоклеточных животных и принципиальные отличия от Кишечнополостных.

Тип Кишечнополостные. Характерные черты типа. Особенности организации, размножения и экологии отдельных классов (Гидрозои, Сцифоидные, Коралловые полипы).

Тип Плоские черви, характерные черты организации.

Тип Круглые или Первичнополостные черви. Характерные черты организации типа. Особенности строения классов Брюхооресничных, Нематод и Коловраток.

Тип Немертины, их строение, развитие, распространение, филогенетическое значение.

Тип Кольчатые черви. Характерные черты типа (метамерия, строение, размножение и развитие).

Тип Моллюски. Характерные черты типа. Особенности организации и образ классов Двустворчатых, Брюхоногих и Головоногих моллюсков.

Тип Членистоногие. Характерные черты типа. Деление на подтипы и классы.

Класс Паукообразные. Характерные черты класса, разнообразие в строении отдельных отрядов в связи с освоением суши.

Класс Ракообразные. Характерные черты класса. Особенности организации отдельных подклассов и отрядов (Жаброногие: Листоногие – Щитни, Ветвистоусые; Максиллоподы – Веслоногие, Карпоеды, Усоногие; Высшие раки – Бокоплавы, Равноногие, Десятиногие).

Класс Насекомые. Характерные черты класса. Особенности организации, связанные с жизнью на суше. Основные отряды насекомых. Значение в природе и жизни человека.

Тип Иглокожие. Своеобразие строения и симметрии, развитие, происхождение. Особенности организации и экологии современных классов.

Тип Хордовые. Общая характеристика типа. Специфические черты строения и их биологическое значение.

Подтип Личиночордовые или Оболочники. Основные черты организации. Классы Асцидии, Сальпы, Аппендикулярии.

Подтип Бесчерепные. Биология, строение и развитие ланцетника.

Подтип Позвоночные. Общая характеристика подтипа. Основные черты организации: осевой скелет, скелет конечностей; пищеварительная система; органы дыхания; центральная нервная система и головной мозг; выделительная и половая системы.

Система подтипа Позвоночных. Деление на классы; объединение классов в таксономические (надклассы, разделы) и нетаксономические (Анамнии и Амниоты, пойкилотермные и гомойотермные) группы.

Раздел Бесчелюстные. Общая характеристика раздела. Класс Круглоротые, его характеристика.

Раздел Челюстноротые. Общая характеристика раздела. Надкласс Рыбы. Общая биологическая и морфологическая характеристика рыб как первичноводных челюстноротых позвоночных.

Класс Хрящевые рыбы. Морфологические и биологические особенности класса, специфические черты строения.

Класс Костные рыбы. Морфобиологические особенности класса.

Подкласс Лопастепёрые: надотряды кистепёрых и двоякодышащих.

Подкласс Лучепёрые: морфобиологическая характеристика важнейших надотрядов.

Надкласс Четвероногие. Экологические и морфофизиологические предпосылки выхода позвоночных на сушу.

Класс Земноводные (Амфибии). Общая морфологическая и биологическая характеристика. Особенности строения в связи с приспособлениями к водному и наземному образу жизни. Система класса: отряды безногих, хвостатых и бесхвостых амфибий; особенности их строения в связи с образом жизни.

Класс Пресмыкающиеся (Рептилии). Морфобиологическая характеристика рептилий как первого класса первичноназемных позвоночных. Формирование амниот: изменения эмбрионального развития, появление зародышевых оболочек.

Система рептилий. Морфобиологическая характеристика подклассов анапсид (отряд черепахи), лепидозавров (отряды клювоголовые и чешуйчатые), архозавров (отряд крокодилы).

Класс Птицы. Особенности строения птиц как амниот, приспособившихся к полёту.

Система класса Птиц. Подклассы ящерохвостых и веерохвостых. Надотряды зубатых птиц, ихтиорнисов, плавающих и новонёбных птиц. Характеристика главнейших отрядов.

Класс Млекопитающие. Общая характеристика класса.

Система класса млекопитающих. Подкласс яйцекладущих млекопитающих (прототерии); представители, распространение; примитивные черты организации, приспособительные особенности; размножение, развитие.

Подкласс живородящие млекопитающие (терии). Инфракласс сумчатые и плацентарные. Основные отряды.

## Орнитология

Происхождение птиц. Гипотезы происхождения птиц. Археоптерикс. Энанциорнисы. Протоавис.

Анатомические особенности птиц. Покровы и кожные железы. Кожа, подкожный жир, кобчиковая железа. Роговые образования: рамфотека, подотека. Типы перьев. Строение контурного пера. Развитие пера. Окраска оперения: пигменты, структурные объективные цвета, призматические цвета. Птерилии. Аптерии. Категории перьев.

Скелет. Пневматичность. Гистологические, биомеханические особенности костной ткани птиц. Череп (мозговая и висцеральная части). Подвижность различных отделов позвоночника. Особенности строения грудины, плечевого и тазового поясов. Скелет крыла. Кости ноги.

Мышечная система. Характеристика основных функциональных групп мышц. Особенности механизма сгибания пальцев. Характеристика мышц полета.

Органы дыхания. Особенности дыхательных путей птиц: легкие, воздушные мешки, трахея. Типы строения нижней гортани (сиринкса): трахеальный, трахеобронхиальный, бронхиальный.

Кровеносная система. Особенности строения сердца птиц, артериальной и венозной систем. Система клапанов. Индекс сердца.

Пищеварительная система. Язык: типы строения. Слюнные железы. Пищевод. Зоб. Железистый, мускульный, пилоритический желудка. Фабрициева сумка. Соотношение отделов кишечника. Слепые кишки.

Эколого-физиологические особенности птиц. Движение. Форма крыла. Площадь крыла. Индексы крыла. Движение крыла в полете. Скорость, дальность и высота полета. Хвост, равновесие, рефлексы полета. Типы полета. Терморегуляция в полете. Лазание. Бег. Ходьба. Плавание. Нырание.

Размножение. Половой диморфизм. Половая зрелость. Моногамия, полигамия. Брачный период (голос, позы, территориальное поведение, сроки). Гнездостроение. Типы гнезд. Формирование яйца. Кладка. Окрас и форма яиц. Высиживание птенцов. Эмбриональная и постэмбриональная смертность. Гнездовой паразитизм. Типы постэмбрионального развития. Забота о выводке. Распадение выводков.

Питание и суточная активность. Характер питания и его изменчивостью. Способы добывания пищи и связанные с ними морфологические особенности птиц. Пищевые потребности и колебание массы тела. Суточная кормовая активность птиц. Основы энергетики организма птиц.

Анализаторы и ориентация в пространстве. Анализаторы: зрительный слуховой, обонятельный. Гипотезы ориентации: астрономическая, магнитная, ландшафтная, инерционная, ольфакторная, инфракрасная, атмосферная.

Периодические явления в жизни птиц. Линька. Характер линьки у разных групп взрослых птиц. Последовательность смены наряда и линьки в различном возрасте. Особенности биологии водоплавающих птиц в период линьки.

Миграции. Причины миграций. Классификация птиц по типу сезонных миграций. Формы сезонных миграций. Скопления, стаи. Одиночная миграция. Сроки, направления, пути перелетов. Ведущие ландшафтные линии. Перелеты узким и широким фронтами. Петлеобразная миграция. Миграции – вертикальная, водная, сухопутная, погодная, питьевая. Возвратный перелет. «Взрывной» перелет. Инвазионный перелет. Перелет на линьку. Миграции, как предмет научного исследования (кольцевание, средства ловли птиц, орнитологические станции).

Суточные и сезонные ритмы. Суточные ритмы физиологических функций и общей активности. Общие закономерности протекания сезонных циклов.

Вид в орнитологии. Географическая изменчивость. Морфологические признаки птиц, используемые в систематике. Характеристика и критический анализ системы Уэтмора. Подклассы: ящерохвостые, веерохвостые. Бескилевые птицы, их характерные черты и распространение. Пингвины, их распространение и биология. Килевые, характеристика и краткий обзор главнейших отрядов.

Прикладная орнитология. Практическое значение птиц и их охрана. Птицы и техника. Трансконтинентальный перенос птицами возбудителей инфекций. Птицы и сельское хозяйство. Охотничье-промысловые птицы. Охрана птиц.

## Териология

Гипотезы происхождения млекопитающих. Общие черты организации с древними рептилиями. Первозвери, многобугорчатые и трехбугорчатые.

Покровы и кожные железы. Кожа, подкожный жир. Роговые образования, их происхождение. Кожные покровы в разных экологических группах зверей.

Особенности скелета представителей разных систематических и экологических групп млекопитающих. Череп, значение зубной системы для систематики. Подвижность различных отделов позвоночника. Особенности строения плечевого и тазового поясов. Скелет свободной конечности в разных экологических группах. Типы передвижения млекопитающих.

Характеристика основных функциональных групп мышц. Особенности механизма сгибателей и разгибателей. Характеристика мышечной системы в разных систематических и экологических группах млекопитающих.

Особенности дыхательных путей. Верхние дыхательные пути, трахея, легкие. Формирование звуков.

Особенности строения мозга: степень развития коры у разных систематических групп. Периферическая нервная система.

Особенности строения сердца млекопитающих, артериальной и венозной систем. Система клапанов. Индекс сердца. Состав крови.

Пищеварительная система. Язык: типы строения. Слюнные железы. Пищевод. Отделы желудка. Соотношение отделов кишечника.

Эколого-физиологические особенности млекопитающих. Движение. Лазание. Бег. Ходьба. Полет. Плавание. Нырание. Функциональная гипоксия.

Размножение. Половой диморфизм. Половая зрелость. Моногамия, полигамия. Брачный период (голос, позы, территориальное поведение, сроки размножения). Типы эмбрионального и постэмбрионального развития. Забота о потомстве.

Питание и суточная активность. Характер питания и его изменчивостью. Способы добывания пищи и связанные с ними морфологические особенности млекопитающих. Пищевые потребности и колебание массы тела. Суточная кормовая активность. Основы энергетики организма.

Периодические явления в жизни млекопитающих. Линька. Характер линьки у разных групп зверей. Последовательность смены наряда и линьки в различном возрасте.

Миграции. Причины миграций. Формы сезонных миграций. Скопления. Одиночная миграция. Сроки, направления, пути миграций. Кормовые миграции. Миграции, как предмет научного исследования (мечение, средства отлова зверей, слежение за мечеными животными).

Суточные ритмы физиологических функций и общей активности. Общие закономерности протекания сезонных циклов.

Понятие о виде в териологии. Морфологические признаки млекопитающих, используемые в систематике. Систематические группы современных млекопитающих.

Практическое значение млекопитающих и их охрана. Млекопитающие и природно-очаговые заболевания, хранение и перенос возбудителей инфекций. Млекопитающие и сельское хозяйство. Охотничье-промысловые виды. Охрана млекопитающих.

### **Теория динамики численности позвоночных животных**

Динамика численности водных и наземных животных. Факторы определяющие динамику численности. Обеспеченность пищей и трофические отношения. Трофические связи разных видов.

Вопросы пищевой конкуренции. Межвидовые и внутривидовые пищевые отношения. Понятие трофической избирательности. Взаимоотношения в системе «хищник-жертва». Абиотические условия, определяющие обеспеченность пищей. Поведение животных при разных запасах корма.

Рождаемость и смертность. Плодовитость животных. Механизмы регуляции плодовитости. Возрастные изменения плодовитости. Абсолютная и относительная плодовитость. Изменение плодовитости в пределах одной популяции. Различия в плодовитости разных популяций одного и того же вида (динамика по ареалу). Различия в плодовитости разных видов.

Смертность в популяциях. Причины смертности, абиотические и биотические. Промысловая смертность. Смертность, связанная с антропогенными воздействиями.

Структура популяций. Закономерности изменений структуры популяций. Возрастная структура популяций. Предельный и средний возраст разных видов животных. Изменение возрастного состава в пределах одной популяции.

Половая структура популяций. Поло-возрастная структура популяций. Морфологическая разнокачественность особей в популяции. Воздействие антропогенных факторов на половую и возрастную структуру популяций.

Теоретические основы прогнозирования численности животных. Причины флуктуаций численности животных. Концепции о периодичности вспышек массового размножения животных. Особенности циклов в динамике численности. Ритмы и продолжительность циклов. Синхронность циклов.

Причины циклики массовых размножений животных в природе. Особенности динамики численности промысловых видов. Воздействие антропогенных факторов на динамику численности. Теории, концепции и гипотезы динамики численности животных, основанные на исследовании биоценологических факторов. Синтетические теории динамики численности.

Прогнозирование численности животных. Направления и практика биологического прогнозирования. Прогнозирование численности промысловых видов, вредителей сельского и лесного хозяйства, редких и исчезающих. Моделирование динамики численности.

### **Рациональное использование и охрана наземных позвоночных**

История использования позвоночных животных в хозяйственных целях. Формирования системы природоохранных мер направленных на восстановление численности редких и исчезающих видов.

Биоценологическое и хозяйственное значение наземных позвоночных.

Роль животных в биоценозах, их практическое значение и использование человеком. Воздействие человека на видовой состав и численность животных.

Причины вымирания животных. Естественная гибель, стихийные бедствия, эпизоотии, гибель от хищников. Гибель животных в результате опосредованного и непосредственного воздействия человека. Вымершие виды.

Охрана и воспроизводство животного мира. Охрана фауны и сельское хозяйство. Охрана фауны и лесное хозяйство. Охрана фауны и охотничье хозяйство.

Понятие о редких, ценных и промысловых животных. Их роль в экосистемах и хозяйственной деятельности. Охрана и воспроизводство наземных позвоночных на Урале и в России.

Обогащение фауны. Акклиматизация и реакклиматизация животных, проблемы. Биотехнические мероприятия.

Правовая охрана животных. Закон «О животном мире». Федеральные и региональные документы об охране и рациональном использовании животных. Промысловые, редкие и исчезающие виды. Проблема биологического разнообразия.

Особо охраняемые территории и их роль в охране животного мира.

Законы, документы. Заповедники, заказники, памятники природы, национальные парки. История заповедного дела в России.

Красные книги и охрана животного мира. Законы, документы. Международная, федеральная и региональная Красные книги. Основные принципы составления списков редких и исчезающих видов, проблемы.

Роль зоопарков в охране и воспроизводстве животных. Разведение редких и исчезающих видов в условиях неволи. Реинтродукция животных в природу.

### **Экология наземных позвоночных**

История науки, роль отечественных и зарубежных ученых в развитии экологических знаний. Экологические центры, работы ученых Урала. Актуальные проблемы современной экологии животных.

Современные методы исследований экологии наземных позвоночных. Методы исследования амфибий, рептилий, птиц, млекопитающих. Изучение факторов среды обитания. Учеты численности. Сбор и анализ репродуктивных показателей, поло-возрастной структуры. Трофические связи. Метод морфо-физиологических показателей. Фенологические наблюдения. Методы биоценологических исследований. Изучение антропогенных факторов.

Факториальная экология. Представление о физико-химической среде обитания животных. Особенности почвенной и воздушной сред. Абиотические и биотические факторы. Свет и его значение в жизни животных. Температура среды и теплообмен животных. Влажность среды и осадки, водный обмен животных. Значение ветра, снежного и ледового покрова, вечной мерзлоты в жизни животных.

Общее значение климата для животных. Лимитирующие факторы. Эврибионтные и стенобионтные виды. Экологическая индивидуальность видов. Представление об экологической

нише; потенциальная и реализованная ниша. Индикаторное значение наземных позвоночных.

Учение о популяциях. Характеристики популяции. Плотность популяции и показатели численности. Динамика популяций. Рождаемость, смертность, возрастная и половая структура популяций. Типы роста популяций и представление о емкости местообитаний. Пространственное размещение особей (случайное, равномерное, агрегированное). Механизмы поддержания пространственной структуры.

Регуляция численности популяций в природе. Роль внутривидовых и биоценологических факторов. Циклические колебания численности. Оптимальная эксплуатация популяций.

Учение о сообществах. Биоценозы (сообщества), их структура. Типы взаимоотношений между организмами.

Трофические связи животных.

Специализация питания. Возрастные, половые и сезонные изменения питания. Географическая изменчивость трофики. Трофические уровни, цепи, пирамиды.

Взаимоотношения животных и растений. Зависимость животных от растений. Роль животных в функционировании растительных сообществ.

Система «Хищник-жертва». Приспособления хищников. Защитные особенности жертвы. Динамика численности хищников и жертв. Паразиты наземных позвоночных и динамика численности их жертв. Природноочаговые заболевания.

Видовая структура сообщества и механизмы её формирования. Роль хищничества и конкуренции. Видовое разнообразие как специфическая характеристика сообщества. Динамика населения животных во времени. Основные типы наземных экосистем. Город как среда обитания животных, синантропные виды.

Прикладная экология. Прямое и косвенное воздействие человека на животных. Вымершие виды. Редкие и исчезающие виды животных. Задачи сохранения генофонда живого населения планеты. Изменения видового и популяционного состава фауны позвоночных вызванные деятельностью человека.

Охрана животного мира. Красные книги Международные, Федеральные, Региональные. Их значение для охраны животных. Особо охраняемые природные территории. Глобальный и региональный мониторинг животных.

### **Обязательная литература:**

Дзержинский Ф.Я., Васильев Б.Д., Малахов В.В. Зоология позвоночных: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Биология». М.: Академия, 2014.

Догель В.А. Зоология беспозвоночных: учебник для студентов биологических специальностей университетов. М.: Альян С, 2011.

Рупперт Э.Э. Зоология беспозвоночных: Функциональные и эволюционные аспекты. учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению «Биология» и биологическим специальностям: пер. с англ.: в 4 т. Т.2. Низшие целомические животные / Э.Э. Рупперт, Р.С. Фокс, Р.Д. Барнс. 7-е изд. М.: Академия, 2008.

Красная книга Пермского края. Пермь: Книжный мир, 2008. 256 с.

Красная книга Российской Федерации. (Животные). АСТ Астрель, 2001. 860 с.

Наумов Н.Л., Карташев Н.Н. Зоология позвоночных: В 2-х ч. М.: Высшая школа, 1979. 330, 270 с.

Ромер А., Парсонс Т. Анатомия позвоночных. М., 1992. Т.1-2.

Россолимо О.Л., Павлинов И.Я., Крускоп С.В., Лисовский А.А., Спасская Н.Н., Борисенко А.В., Панютина А.А. Разнообразие млекопитающих, ч. III. М.: изд-во КМК. 2004. 408 с.

Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2007. 608 с.

Шмальгаузен И.И. Основы сравнительной анатомии позвоночных животных. М.: Советская наука, 1947. 540 с.

Шмальгаузен И.И. Происхождение наземных позвоночных. М., 1964. 240 с.

*Дополнительная литература:*

Барабаш-Никифоров И.И., Формозов А.Н. Териология. М., 1973. 359 с.

Большаков В.Н., Кубанцев Б.С. Половая структура популяций млекопитающих и ее динамика. М., 1984. 232 с.

Большаков В.Н., Кубанцев Б.С. Половая структура популяций млекопитающих и ее динамика. М., 1984. 232 с.

Ильичев В.Д., Карташев Н.Н., Шилов И.А.. Общая орнитология. М.: Высшая школа, 1982. 464 с.

Карташов Н.Н. Систематика птиц. М.:, 1974. 295 с.

*Составитель программы: профессор С.Л. Есюнин.*

*Программа одобрена Ученым советом биологического факультета ПГНИУ.*