

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –
проректор по научной деятельности


_____ Д.А. Гаурский

« 15 » _____ 2026 г.



Программа вступительного испытания по специальности

Уровень высшего образования: подготовка кадров высшей квалификации

Тип образовательной программы: программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Научная специальность: 1.5.12 Зоология

Форма обучения: очная

Общие указания

Вступительные испытания в аспирантуру по направлению 1.5 Биологические науки, научной специальности 1.5.12 Зоология охватывают стандартные разделы университетских курсов, посвященных разным группам животных. Вопросы и структура экзаменационных билетов приведены ниже.

Порядок проведения вступительных испытаний

Вступительное испытание проводится в форме экзамена на основе билетов. В каждом экзаменационном билете по 3 вопроса. Подготовка к ответу составляет 1 академический час (60 минут) без перерыва с момента раздачи билетов. Задания оцениваются от 0 до 100 баллов в зависимости от полноты и правильности ответов.

Критерии оценивания

Оценка поступающему за устный ответ выставляется в соответствии со следующими критериями.

Отлично (80-100 баллов)

Поступающий обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, умение свободно оперировать основными понятиями, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной данной программой, усвоил взаимосвязь основных понятий зоологии в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Хорошо (60-79 баллов)

Поступающий обнаружил полное знание вопросов зоологии, показал систематический характер знаний по таксономии, анатомии и физиологии животных и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Удовлетворительно (40-59 баллов)

Поступающий обнаружил знание основ зоологии в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знаком с основной литературой, рекомендованной данной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Неудовлетворительно (менее 40 баллов)

Поступающий обнаружил значительные пробелы в знаниях основ биологии и зоологии, допустил принципиальные ошибки и не способен продолжить обучение по зоологии.

Вопросы программы вступительного испытания в аспирантуру по научной специальности 1.5.12 Зоология

ЧАСТЬ 1. Общие представления о предмете и объектах зоологии

Предмет и задачи зоологии. История зоологии. История системы организмов. Теории происхождения многоклеточных. Положение зоологии в системе зоологических наук. Иерархичность структуры живого. Многообразие живых систем. Организмы в ряду систем различного ранга. Жизненные циклы организмов. Разнообразие организмов и систематика. Формальные и функциональные системы организмов. Система организмов и филогения: отражение принципов монофилии и дивергенции в систематике организмов. Что означает «естественная система» организмов. Значение палеонтологии для реконструкции филогенезов. Филогенетическая систематика. Возможно ли создание комбинативных и коррелятивных систем организмов. Макросистема организмов. Царства Animalia и Protista.

ЧАСТЬ 2. Протисты и беспозвоночные животные.

Царство Protista

Применимость понятия “клетка” к протистам. Протисты как целостные организмы. Основные признаки организации протистов и их разнообразие. Понятие энергиды. Особенности эволюции в пределах царства Protista. Современные представления о макросистеме протист.

Уровень организации саркодовых. Тип Rhizopoda, тип Foraminifera, тип Actinopoda.

Общие признаки организации саркодовых. Покровы клетки. Минеральный скелет саркодовых: разнообразие и состав у различных групп саркодовых. Цитоскелет и внутриклеточный транспорт. Современные представления об амебоидном движении. Различные виды псевдоподий. Иные механизмы, обеспечивающие передвижение клетки саркодовых. Дифференциация цитоплазмы у саркодовых. Способы питания. Размножение и жизненные циклы саркодовых. Основные типы митозов. Одно-многоядерные формы. Гетерофазное чередование поколений у фораминифера. Ядерный гетероморфизм. Паразитические саркодовые. Экология саркодовых.

Уровень организации жгутиконосцев.

Общие черты организации жгутиконосцев. Жгутиковый аппарат: основные структурные элементы и разнообразие строения. Разнообразие покровов жгутиконосцев. Питание жгутиконосцев и организация цитостома. Теория симбиогенетического происхождения эукариотной клетки. Цитоскелет у жгутиконосцев. Разнообразие строения клеточных органоидов. Ядерный аппарат жгутиконосцев. Бесполое размножение. Копуляция гамет как форма полового процесса жгутиконосцев. Прегамные и постгамные деления клетки. Зиготическая редукция и гаплофазный жизненный цикл. Колониальные жгутиконосцы. Особенности организации колоний. Паразитические жгутиконосцы. Распространение, жизненные циклы и патогенность. Мутуалистические взаимодействия жгутиконосцев с хозяевами. Современные представления о системе жгутиконосцев.

Тип Apicomplexa.

Виды паразитизма у Gregarinomorpha и Coccidiomorpha. Разнообразие хозяев и распространение споровиков. Адаптации к паразитическому образу жизни. Особенности строения клетки споровиков. Апикальный комплекс. Покровы клетки, цитоскелет и особенности питания зоита. Жизненные циклы споровиков и адаптации в их реализации. Особенности бесполого, полового размножения и чередование их в сложном жизненном цикле грегарин и кокцидий. Жизненные циклы Eimeria, Toxoplasma, Sarcocystis. Кровяные споровики. Возбудитель малярии — Plasmodium spp. -жизненный цикл и особенности взаимодействия с хозяевами.

Тип Cnidosporidia.

Состав типа — особенности Mucosporidia и Actinomyxidia. Особенности паразитизма книдоспоридий; их распространение и разнообразие хозяев. Строение споры книдоспоридий. Заражение хозяина. Строение трофозои, развитие панспоробластов и формирование спор. Жизненный цикл микоспоридий и актиномиксидий и особенности взаимоотношений с хозяином. Трактовка генерализованного жизненного цикла книдоспоридий.

Тип Microsporidia. Паразитизм микоспоридий. Круг хозяев и распространение. Особенности строения клетки микоспоридий и особое положение группы в царстве Protista. Жизненный цикл микоспоридий и условия его реализации. Ультраструктурная характеристика споры микоспоридий. Проникновение в клетку хозяина. Размножение в хозяине и формирование спор. Понятие гиперпаразитизма.

Тип Ciliophora. Особенности организации клетки инфузорий: основные признаки типа. Состав типа, распространение, экологические группы инфузорий и макросистема типа. Особенности строения покровов клетки. Экструсомы инфузорий: строение и функции. Цилиатура: морфофункциональные особенности. Особенности питания, пищеварения и осморегуляции инфузорий. Строение ядерного аппарата. Разнообразие организации микро- и макронуклеусов. Представления о функциональной значимости ядерного гетероморфизма. Особенности организации генетического материала в микро- и макронуклеусах. Размножение и конъюгация инфузорий. Прегамные и постгамные деления ядер и формирование нового макронуклеуса. Жизненный цикл инфузорий. Представления о группе типов Alveolata. Разнообразие Alveolata и общие признаки их организации.

Царство Animalia

Теории происхождения многоклеточных. Особенности теорий фагоцителлы и гастреи. Теория происхождения многоклеточных от неподвижных колоний протистов. Основные принципы организации многоклеточных. Метаклеточный уровень организации - основные признаки. Понятие о тканях и органах. Морфопроект многоклеточного как последовательность этапов эмбрионального и постэмбрионального развития.

Подцарство Parazoa.

Тип Placozoa. Морфология и ультраструктура, движение, питание и размножение представителей типа. Примитивные признаки в их строении. Трихоплакс как возможная модель первых этапов эволюции многоклеточных.

Тип Spongia. Экологическая характеристика губок. Асконоидная, сиконоидная и лейконоидная организация. Гистологические особенности губок. Основные типы клеток и их функции. Проблема эпителизации и строение клеточных пластов губок. Скелетные образования - их строение, химический состав и формирование. Разнообразие способов размножения у губок. Особенности эмбрионального развития губок. Типы личинок. Применимость учения о зародышевых листках к губкам. Макросистема типа. Классы Calcarea, Demospongia, Hexactinellida. Особенности строения группы Homoscleromorpha и современные взгляды на систему губок. Строение губок как особый уровень организации низших многоклеточных.

Подцарство Eumetazoa.

Дифференциация внутренней среды, ранняя специализация клеточных пластов. Ткани и зародышевые листки. Особенности уровня организации Radiata — Diploblastica.

Тип Coelenterata. Экология и распространение кишечнополостных. Общая характеристика организации. Радиально-симметричный план строения и его связь с биологией. Клеточный состав тела кишечнополостных. Гастральная полость: способы питания представителей типа. Особенности строения нервной системы и органов чувств. Разнообразие, функционирование, формирование и ультраструктура стрекательных капсул. Скелетные элементы кишечнополостных: органический и минеральный, наружный и внутренний скелет. Жизненные формы медузы и полипа: сравнительный анализ. Способы размножения кишечнополостных. Особенности эмбрионального развития. Метагенетический жизненный цикл кишечнополостных. Колониальность кишечнополостных. Интеграция колоний и дифференциация особей в колониях. Практическое значение кишечнополостных. Гипотезы о филогении кишечнополостных. Вопрос о первичности метагенеза в эволюции кишечнополостных.

Классе Hydrozoa. Основные особенности организации полипоидного и медузоидного поколений. Типы жизненных циклов и феномен подавления медузоидного поколения; гипогенез гидроидных. Сифонофоры и полиморфизм особей в колониях.

Классы Scyphozoa, Cubozoa. Особенности организации представителей. Сцифомедузы и сцифополипы: характерные черты организации. Жизненные циклы представителей. Особенности жизненного цикла сцифоидных. Гипогенез кубомедуз. Происхождение и природа сидячих медуз.

Класс Anthozoa. Организация коралловых полипов. Типы симметрии и строение гастральной полости. Разные типы скелета. Взаимоотношения скелета и мягких тканей. Формирование скелета. Взаимоотношения с симбиотическими фотосинтезирующими протистами. Типы почкования полипов и формообразование колоний. Географическое распространение кораллов. Геологическое значение кораллов.

Тип Ctenophora. Экологическая характеристика гребневиков. Бентосные и планктонные формы. Особенности симметрии, внешней морфологии и внутреннего строения. Щупальцевый аппарат и коллобласты. Развитие гастроваскулярной системы. Способ движения и особенности строения двигательного аппарата. Нервная система

гребневиков и апикальный орган. Особенности эмбрионального развития гребневиков и вопрос о формировании мезодермы. Особенности уровня организации Triploblastica-Bilateria. Эволюционные возможности, связанные с трехслойностью.

Тип Plathelminthes. Общая характеристика типа. Паренхима: ее строение и функции. Основные компоненты кожно-мышечного мешка. Общие особенности пищеварительной системы. Ультраструктура и Функции протонефридиев; особенности строения выделительной системы. Нервная система и концепция ортогона. Экологическое разнообразие группы. Состав типа: Turbellaria, Monogenoidea, Cestoda, Cestodaria, Trematoda, Aspidogastrea.

Класс Turbellaria. Разнообразие строения покровов. Покровы Acoela и различные виды эпителиев в других группах турбеллярий. Рабдитные железы. Значение кожно- мышечного мешка в конструктивной организации турбеллярий. Разнообразие мышечных элементов. Развитие паренхимы. Строение пищеварительной системы в различных группах турбеллярий. Мезэнтодерма Acoela и эпителизация кишки турбеллярий. Тенденции к усложнению нервной системы внутри класса и органы чувств турбеллярий. Различные типы строения половой системы. Эпителизация гонад; группы Archiophora и Neophora. Способы размножения и эмбриональное развитие турбеллярий. Представления о Turbellaria как полифилетической группе.

Класс Monogenoidea. Особенности экологии представителей и эволюционная история класса. Типичные местообитания и круг хозяев. Основные черты строения тела. Органы прикрепления как адаптация к эктопаразитизму. Строение покровов, пищеварительной, выделительной систем. Строение и функционирование половой системы. Личинка моногеней. Жизненные циклы моногеней и приуроченность их к жизненным циклам животных-хозяев.

Класс Cestoda. Экологические особенности цестод. Разнообразие местообитаний и круг хозяев. Общие особенности организации стробилы цестод. Органы прикрепления и их разнообразие. Строение, ультраструктурные особенности и функции покровов цестод. Выделительная система: основные конструктивные элементы и функции. Нервная система и органы чувств. Половая система: разнообразие строения в разных группах и сложность организации. Особенности формирования яиц и способы выведения яиц во внешнюю среду. Разнообразие жизненных циклов цестод: Pseudophyllidea и Cyclophyllidea. Последовательность личиночных стадий, адаптации личинок к среде обитания и условия успешной реализации жизненных циклов. Церкомер в строении. Теории монозоичности и полизоичности строения стробилы цестод и соответствующая трактовка их жизненных циклов. Жизненные циклы цестод — важнейших паразитов человека и домашних животных.

Класс Trematoda. Экологические особенности трематод. Разнообразие местообитаний и круг хозяев. Сложный жизненный цикл трематод. Гермафродитное и партеногенетическое поколения. Гетерогония. Строение мариты. Особенности организации, обусловленные паразитическим образом жизни: органы прикрепления, покровы, кожно-мышечный мешок и паренхима. Взаимодействие с защитными реакциями позвоночного

хозяина. Половая система мариц. Формирования сложного яйца. Жизненный цикл трематод как система адаптаций к смене паразитического и свободноживущего образа жизни. Различные варианты жизненных циклов. Особенности строения, поведения мирацидия, партеногенетических поколений, церкария. Внедрение в хозяина. Роль трематод в биоценозах. Важнейшие паразиты человека и домашних животных. Концепция Nematelminthes как уровня организации многоклеточных. Первичная полость тела. Состав группы типов Nematelminthes.

Тип Ggastrotricha. Особенности экологии и распространения представителей. Внешняя морфология. Строение покровов, способ локомоции и прикрепительный аппарат. Комплекс признаков внутреннего строения: пищеварительная, выделительная, нервная системы органов. Половая система и размножение гастротрих. Тип Nematoda. Распространение, экологическая пластичность. Типы местообитаний нематод. Форма тела. Особенности организации покровов тела: синцитий и кутикула. Кожно-мышечный мешок: связь мышечных клеток с кутикулой и характер иннервации мускулатуры. Полость тела нематод - шизоцель. Строение и функции полости тела. Характер движения нематод. Питание и особенности строения пищеварительной системы. Особенности выделительной системы. Нервная система и органы чувств. Строение половой системы. Особенности оплодотворения и формирования яйца нематод. Характеристики эмбрионального развития. Жизненные циклы нематод. Становление жизненных циклов паразитических нематод. Факультативный и облигатный паразитизм. Важнейшие возбудители заболеваний человека и домашних животных.

Тип Rotatoria. Распространение коловраток и их экологические особенности. Организация тела; коловращательный аппарат и его функции. Особенности строения покровов и мускулатуры тела. Полость тела. Особенности строения пищеварительной системы. Выделительная и нервная системы. Половая система и жизненный цикл коловраток. Половой диморфизм и гетерогония.

Тип Acanthocephala. Образ жизни и распространение скребней. Круг хозяев и местообитания в хозяевах. Организация скребней как ряд глубоких адаптаций к паразитическому образу жизни. Покровы и стенка тела скребней: ультраструктура, функции. Шизоцель. Особенности внутреннего строения. Лемнисики и лигамент. Характерная организация половой системы и ее функционирование. Жизненный цикл скребней. Личиночные стадии. Смена хозяев и адаптации к успешной реализации жизненного цикла.

Тип Cephalorhyncha. Экология, местообитания и разнообразие представителей.

Классы Priapulida, Kinorhyncha, Gordiacea, Loricifera. Внешняя морфология. Интроверт: строение и функции. Строение покровов тела. Кутикула и лорика. Пищеварительная система и особенности ее строения у паразитических представителей. Полость тела: строение и функции. Нервная система и органы чувств цефалоринх. Выделительная и уrogenитальная система. Жизненные циклы представителей типа. Личинки цефалоринх.

Тип *Nemertina*. Экология, типы местообитаний и распространение представителей типа. Форма тела, покровы, хобот. Особенности внутреннего строения: пищеварительная, выделительная системы. Кровеносная система. Развитие немертин и строение личинки — пиллидия. Организация немертин и вопрос о полостях тела. Соотношение полостей тела. Шизоцель и вторичная полость тела – целом. Конструктивные особенности целома. Несистематическая группа типов *Coelomata* как конструктивный уровень организации. Состав и разнообразие многоклеточных – представителей *Coelomata*. Принцип метамерии в организации многоклеточных. Гомономность и гетерономность метамерии. Полимеризация и олигомеризация как один из общих законов эволюционных преобразований. Метамерия и целом. Формирование метамерии в эмбриональном развитии.

Тип *Annelida*. Разнообразие и экологическая характеристика кольчатых червей. Адаптивная радиация и макросистема типа. **Классы *Polychaeta*, *Oligochaeta*, *Hirudinea*.** Малосегментные аннелиды — группа *Archiannelidae*. Состав тела аннелид. Сегментация: признаки гомономной и гетерономной сегментации в различных группах аннелид. Особенности строения разных сегментов. Параподии полихет и редукция конечностей у олигохет и пиявок. Функции конечностей. Покровы тела, кожно-мускульный мешок и опорная функция целома. Передвижение кольчатых червей. Строение пищеварительной системы и ее модификации в разных классах аннелид. План строения кровеносной системы. Субституция функции кровеносной системы целиком у пиявок. Разнообразие строения органов выделительной системы: Метанефридии и целомодукты. Нервная система и органы чувств. Связь органов половой системы с целомической полостью. Гонады и способы размножения аннелид. Эмбриональное развитие аннелид. Особенности спирального дробления. Теллобластическая закладка мезодермы. Теория первичной гетерономности артикулят — определение ларвальных и постларвальных сегментов. Жизненные циклы аннелид.

Тип *Arthropoda*. Распространение членистоногих и освоение ими различных сред обитания. Видовое разнообразие и роль членистоногих в биоценозах. Общие признаки конструктивной организации типа. Гетерономность сегментации и тагмизация. Членистые конечности, движение членистоногих и полифункциональность конечностей. Экзоскелет: общие принципы строения кутикулы, соотношение склеритов в сегменте тела, обеспечение межсегментной подвижности. Механизм линьки. Особенности полости тела, строение кровеносной системы. Вопрос о гомологии сегментации членистоногих и аннелид. Теории Снотграсса и Ремпеля. Система взаимосвязанных адаптаций членистоногих к сухопутному образу жизни. Возможные филогенетические связи основных групп членистоногих.

Подтип *Trilobitomorpha*. Класс *Ttilobita*. Время существования группы - палеонтологические данные. Примитивные черты в организации трилобитов. Особенности тагмизации. Конечности трилобитов. Протаспис и анаморфное развитие. **Подтип *Chelicerata*.** Особенности тагмизации представителей подтипа.

Класс *Xiphosura*. Особенности строения тела. Тагмизация и дифференциация конечности. Развитие и распространение представителей класса.

Класс Arachnidae. Распространение паукообразных и разнообразие их местообитаний. Основные черты тагмизации паукообразных: общие черты и разнообразие сегментарного состава в различных группах. Деление класса на отряды и их характеристика. Дифференциация конечностей. Адаптации паукообразных к сухопутному образу жизни. Особенности покровов, дыхательной, выделительной систем. Особенности строения центральной нервной системы и разнообразие органов чувств. Питание паукообразных и характерные черты в строении ротового и пищеводобывающего аппаратов. Паутинные железы пауков: морфофункциональные особенности и значение. Размножение паукообразных. Прямое развитие и наличие личиночной стадии. Роль паукообразных в биоценозах. Практическое значение паукообразных: ядовитые паукообразные, клещи как эктопаразиты, переносчики возбудителей болезней человека и домашних животных.

Подтип Brachniata. Класс Crustacea. Среда обитания ракообразных и их распространение. Подклассы и важнейшие отряды ракообразных. Основные черты тагмизации ракообразных: общие черты и разнообразие сегментарного состава в различных группах. Дифференциация и функциональная специализация конечностей ракообразных. Строение покровов: гиподерма и кутикула. Особенности анатомии ракообразных. Пищедобывающий аппарат и строение пищеварительной системы. Особенности строения дыхательной системы. Нервная система и органы чувств. Органы выделения и их значение для понимания филогении ракообразных. Размножение, развитие и жизненные циклы. Науплиус и метаморфоз ракообразных. Роль ракообразных в биоценозах и их практическое значение.

Подтип Tracheata. Адаптивная радиация в пределах подтипа. Среда обитания представителей подтипа и ее разнообразие. Общие особенности сегментарного состава тела. Характер тагмизации трахейнодышащих. Морфофункциональная характеристика трахейной системы.

Класс Myriapoda. Характерные местообитания и распространение. Особенности сегментации представителей разных групп многоножек. Пищеварительная, кровеносная, нервная системы. Особенности выделительной и дыхательной систем как пример глубоких адаптаций к сухопутному образу жизни. Размножение: наружновнутреннее оплодотворение. Личинки. Анаморфоз и прямое развитие.

Класс Insecta. Видовое разнообразие и разнообразие сред обитания. Основные отряды. Первичнообескрылые и крылатые насекомые. Внешняя морфология. Особенности тагмизации насекомых. Дифференциация конечностей. Крылья и их происхождение. Мускулатура и работа крылового аппарата. Анатомические особенности насекомых. Морфофункциональные особенности, обеспечившие комплекс приспособлений к сухопутному образу жизни. Строение нервной системы и разнообразие органов чувств. Половая система и способы размножения. Эмбриональное развитие насекомых. Анаморфоз и метаморфоз у насекомых. Биологическое значение метаморфоза. Общественные насекомые. Вредители сельского хозяйства, паразиты и переносчики. Полезные и одомашненные насекомые. Роль насекомых в сообществах.

Тип Onychophora. Особенности организации онихофор. Голова, конечности, кожно-мускульный мешок, нефридии. Размножение и развитие. Значение онихофор для понимания происхождения Tracheata.

Тип Mollusca. Видовое разнообразие, распространение представителей. Освоение разнообразных сред обитания как результат адаптивной радиации моллюсков. Макросистема типа. Подтипы Amphineura и Conchifera. Основные признаки представителей подтипов. Классы Solenogastres, Polyplacophora, Monoplacophora, Gastropoda, Cephalopoda, Bivalvia и Scaphopoda. Отделы тела моллюсков и особенности их строения в разных классах. Покровы тела. Мантия. Формирование, состав раковины. Разнообразие строения и пути эволюционных преобразований раковин моллюсков. Мантийный комплекс органов и его строение у представителей различных классов моллюсков. Гипотезы, объясняющие торсию у гастропода. Причины и последствия торсии. Проблема метамерии и происхождение моллюсков. Кровеносная, выделительная, нервная системы и пути их эволюционных преобразований. Органы чувств моллюсков. Половая система: особенности строения и способы размножения. Эмбриональное развитие моллюсков.

Тип Tentaculata. Распространение и экологическая характеристика щупальцевых. Макросистема типа. Классы Bryozoa, Phoronida, Brachiopoda. Современные представления о филогении и систематике: группа типов Lophophorata.

Класс Bryozoa. Общая характеристика. Колониальность и полиморфизм. Биология, распространение. Пресноводные мшанки. Типы размножения мшанок. Статобласты и их адаптивное значение. Личиночные формы. Практическое значение мшанок.

Класс Brachiopoda. Строение мантии, раковины, системы мышц. Щупальцевый аппарат и его скелет. Полость тела. Кровеносная и нервная системы. Особенности эмбрионального и постэмбрионального развития плеченогих. Геологическая история плеченогих и их современное распространение.

Класс Phoronida. Особенности организации форонид. Развитие.

Тип Echinodermata. Общая характеристика типа. Макросистема типа: классы Asterozoa, Echinozoa, Ophiurozoa, Holothurozoa, Crinozoa. Основные группы ископаемых иглокожих. Подтипы Eleutherozoa и Pelmatozoa. Радиальная симметрия и ее происхождение. Амбулакральная система, ее функции и происхождение. Особенности строения нервной системы. Кровеносная и перигемальная системы. Половая система и размножение и иглокожих. Эмбриональное развитие, основные личиночные формы и метаморфоз иглокожих. Иглокожие как вторичноротые животные. Деление типа на классы, их характеристика и основные представители. Представления об эволюционной истории типа Иглокожие. Промысловые иглокожие. Филогения.

Тип Hemichordata. Основные особенности организации. Деление тела на отделы. Кожно-мускульный мешок. Полость тела. Пищеварительная, дыхательная и кровеносная системы. Нервная система. Половая система, размножение и развитие. Система. Филогения. Общий обзор системы и филогении беспозвоночных животных. Сравнительный анализ

организации Сколецида, Трохофорных и Вторичноротых животных. Связь беспозвоночных с хордовыми.

ЧАСТЬ 3. Позвоночные животные.

Тип Chordata. Общая характеристика. Общий план строения хордовых. Экто- энто- и мезодерма, и их производные. Понятие осевого комплекса. Миохордальный комплекс как основа локомоторного аппарата. Дохордовые животные — погонофоры и полухордовые, их краткая характеристика. Происхождение хордовых. Место хордовых в системе царства животных. Система хордовых.

Подтип бесчерепные. Класс головохордовые. Строение и биология ланцетника. Ланцетник как принципиальная схема хордового животного; черты специализации. Эмбриональное и личиночное развитие ланцетника. Метаморфоз. Древние головохордовые как возможные предки позвоночных.

Подтип оболочники. Общая характеристика и классификация. Класс асцидии. Строение и биология одиночной асцидии. Половое размножение. Строение личинки асцидии и регрессивный метаморфоз. Бесполое размножение – почкование. Колониальные асцидии. Класс Сальпы. Строение сальп и боченочников. Образ жизни, размножение. Чередование поколений. Мономорфные и полиморфные колонии. Класс аппендикулярии. Особенности строения и образ жизни. Явление неотении (педоморфоза). Способ размножения. Понятие о моно- и полициклических формах. Происхождение оболочников, филогенетические отношения внутри подтипа.

Подтип конодонтхордовые. Класс конодонты. Время существования, особенности строения и филогенетическое положение.

Позвоночные. Общая характеристика и классификация. План строения и важнейшие структурные особенности позвоночных, их становление в онтогенезе. Характеристика строения позвоночных по системам органов. Строение покровов: эпидермис и кориум, кожные железы, роговые и скелетные образования кожи. Скелетно- мышечная система: экзоскелет и эндоскелет, разнообразие скелетных тканей. топография скелетных элементов и их комплексов. Строение мускулатуры. Нервная система и органы чувств: строение спинного мозга, дифференцировка головного мозга, органы обоняния, зрения и слуха, сенсоры боковой линии. Пищеварительная система: общий план строения. Органы дыхания: происхождение жаберной системы и легких. Кровеносная и лимфатическая системы, сердце. Выделительная система: водно-солевой обмен, принципиальное строение почки, про-, мезо- и метанефрос. Половая система: гонады и способы выведения половых продуктов. Бесчелюстные. Современные бесчелюстные, их разнообразие и биологические особенности. Строение и образ жизни миног. Личинка миноги и ее сходство с низшими хордовыми, метаморфоз. Жизненные циклы, нерестовые миграции и брачное поведение. Строение и образ жизни миксин. Панцирные бесчелюстные: строение наружного и внутреннего скелета. Разнообразие палеозойских бесчелюстных: телодонты, разнощитковые, костнощитковые и бесщитковые. Происхождение и родственные связи Миног и миксин.

Челюстноротые. План строения и общая характеристика рыб. Строение висцерального черепа. Происхождение челюстей. Строение и развитие жаберного аппарата. Прогрессивное развитие органов чувств и локомоции. Классификация рыб и данные по их происхождению.

Класс хрящевые рыбы. Общая характеристика. Объем и система класса. Форма тела и способы локомоции. Плакоидная чешуя, плавниковые шипы, зубы. Строение черепа: амфистилия, гиостилия и аутостилия. Строение посткраниального скелета. Особенности строения нервной системы и органов чувств. Пищеварительная система. Жаберный аппарат, глоточная вентиляция. Водно-солевой обмен. Строение половой системы. Особенности биологии размножения: строение и развитие яйца, яйцеживорождение и живорождение. Пластиножаберные и цельноголовые, основные различия. Классификация пластиножаберных. Палеозойские хрящевые рыбы. Современные акулы, скаты и химеры. Древние рыбы. Класс пластинокожие рыбы (плакодермы). Время существования, строение и разнообразие. Артродиры и антиархи. Класс акантоды. Общая характеристика и особенности строения.

Класс костные рыбы. Общая характеристика и деление на подклассы.

Подкласс лучеперые. Разнообразие экологических типов. Скелетно-мышечная система и типы движения. Особенности строения головного мозга и органов чувств. Строение пищеварительной системы. Плавательный пузырь. Водное и воздушное дыхание. Кровеносная система. Осморегуляция. Жизненные циклы пресноводных, морских и проходных рыб. Особенности размножения и развития. Миграции. Роль костных рыб в водных биоценозах. Классификация лучеперых рыб: палеониски, хрящекостные, цельнокостные, костистые рыбы и многоперообразные: их разнообразие и характеристика основных таксонов.

Подкласс мясистолапастные. Строение скелета. Легочное дыхание и преобразование кровеносной системы. Классификация мясоперых рыб. Современные двоякодышащие: особенности биологии и географическое распространение. Кистеперые рыбы: актинистии и рипидистии. Латимерия: особенности строения и биологии. Палеозойские рипидистии. Кистеперые рыбы как предки тетрапод.

Тетраподы. Становление тетраподной конструкции. Морфологические редпосылки выхода на сушу. Основные филогенетические линии тетрапод. Отряд ихтиостегалии — группа форм переходных от рыб к амфибиям.

Класс земноводные (амфибии). Общая характеристика амфибий. Происхождение земноводных: монофилия и полифилия. Классификация амфибий. Дугопозвонковые (батрахоморфы), тонкопозвонковые и батрахозавры (рептилиоморфы). Концепция лиссамфибий. Радиация палеозойских земноводных. Современные амфибии. Общая характеристика и особенности организации покровов, скелета, пищеварительной, дыхательной, кровеносной, выделительной и нервной систем. Жизненные циклы и формы размножения у амфибий. Явление неотении. Брачное поведение и забота о потомстве.

Отряды безногие, хвостатые и бесхвостые: их разнообразие, биологические и морфологические особенности. Батрахозавры как предки пресмыкающихся.

Высшие позвоночные (амниоты). Амниоты как первично наземные позвоночные. Сравнительная характеристика анамний и амниот. Амниотическое яйцо: строение и развитие. Дефинитивная организация амниот. Происхождение, филогения и систематика высших позвоночных. Зауропсидная и теропсидная линии эволюции.

Класс пресмыкающиеся (рептилии). Общая характеристика. Роговые покровы. Терморегуляция. Экзоскелет. Внутренний скелет. Преобразование височной области черепа. Кинетизм черепа. Дифференциация позвоночника. Формирование атласа и эпистрофея. Строение и постановка конечностей. Особенности строения пищеварительной системы. Эволюция легких и проводящих путей. Кровеносная система, разделение артериальной и венозной крови. Преобразование выделительной системы. Агломерулярная почка. Половая система. Копулятивные органы и особенности биологии размножения. Явление партеногенеза. Головной мозг («стриатный» путь Эволюции) и органы чувств. Древние анапсиды и происхождение черепах. Радиация диапсидных рептилий. Морские пресмыкающиеся мезозоя: ихтиозавры и плезиозавры. Эозухии и происхождение ящериц и змей. Архозавры, их морфологические черты. Гекодонты как базальная группа архозавров. Крокодилы: приспособление к водному образу жизни. Птерозавры: особенности строения летательного аппарата. Происхождение динозавров. Птицетазовые: орнитоподы, стегозавры, панцирные и рогатые динозавры. Ящеротазовые: завроподы и тероподы. Динозавры как возможные предки птиц. Современные рептилии: черепахи, клювоголовые, чешуйчатые, крокодилы. Характеристика отрядов и основных семейств. Их разнообразие, особенности строения и биология.

Класс птицы. Общая характеристика. Перьевой покров и его функции. Строение пера. Птерилии и аптерии. Линька. Гомоотермия птиц. Череп и его кинетизм. Особенности строения посткраниального скелета. Гипы движение в разных средах. Особенности строения органов пищеварения. Легкие, воздушные мешки. Двойное дыхание. Голосовой аппарат. Строение кровеносной системы. Водно-солевой обмен. Половая система птиц. Головной мозг и высшая нервная деятельность. Сезонные явления в жизни птиц. Размножение. Моногамия, полигамия и полиандрия. Половой диморфизм. Токовое поведение. Песня. Гнездостроение. Откладка яиц, инкубация и насиживание. Эмбриональное и постэмбриональное развитие. Типы птенцов. Родительская забота. Явление гнездового паразитизма. Миграции птиц. Дисперсия и гнездовой консерватизм. Птицы в биоценозах. Гипотезы о происхождении птиц. Филогенетические связи внутри класса птиц. Подклассы ящерохвостые и веерохвостые. Мезозойские птицы: археорнисы, энантиорнисы, гесперорнисы и ихтиорнисы. Современные птицы: древнебные и новобные. Основные отряды птиц: их разнообразие и особенности биологии.

Класс зверообразные (тероморфы, или синапсиды). Общая характеристика. Происхождение тероморфов. Пеликозавры. Териодонты как предки млекопитающих. Параллелизмы в формировании млекопитающих признаков. Класс млекопитающие. Общая

характеристика. Волосяной покров, разновидности волоса, линька. Гомотермия. Кожные железы. Происхождение млечных желез. Особенности строения скелета млекопитающих. Строение зубной системы. Жевательная мускулатура. Преобразование конечностей и типы локомоции млекопитающих. Строение пищеварительной системы. Альвеолярные легкие. Реберное и диафрагменное дыхание. Голосовой аппарат. Ультразвуковые сигналы. Строение сердца и кровеносных сосудов. Продукты выделения и строение почки. Половая система и ее преобразование в эволюции. Эмбриональное развитие однопроходных, сумчатых и плацентарных. Головной мозг и высшая нервная деятельность. Биология размножения. Брачные отношения. Постэмбриональное развитие и типы детенышей. Забота о потомстве. Территориальность. Типы убежищ. Социальная структура и социальные отношения. Сезонные явления. Миграции. Роль млекопитающих в биоценозах. Происхождение млекопитающих и родственные связи внутри класса. Подклассы прототериев (первозверей) и териев (зверей). Древние прототерии: триконодонты и многобугорчатые. Современные однопроходные. Систематика подкласса зверей. Древнейшие терии – симметродонты. Развитие трибосфенического зуба. Происхождение метатериев. Особенности распространения сумчатых. Современные сумчатые: их разнообразие и биологические черты. Радиация плацентарных. Современные отряды плацентарных: их морфологическая характеристика, состав, объем и особенности биологии.

**Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы
вступительного испытания в аспирантуру по научной специальности 1.5.12 Зоология**

Основная литература

Блохин Г. И. и др. Зоология: Учебник для вузов: 6-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022 - 572 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/262463> (дата обращения: 06.02.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Галанин, И.Ф. Материалы электронного курса 'Практикум по зоологии позвоночных для биологов-бакалавров': для студентов-бакалавров I курса Института фундаментальной медицины и биологии / И. Ф. Галанин. - Казань: Казанский федеральный университет, 2013. - 30с. - Электронные данные. - Текст: электронный. - URL: http://libweb.kpfu.ru/ebooks/74_007_A5kl-000421.pdf Режим доступа: открытый.

Дауда Т. А. и др. Зоология беспозвоночных: 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022 - 208 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/211739> (дата обращения: 06.02.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Языкова И.М. Зоология беспозвоночных: курс лекций. Часть 1.: Практическое пособие - Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2011 - 432 с. - URL: <http://znaniyum.com/catalog/document?id=37368> (дата обращения: 21.01.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Языкова И.М. Зоология беспозвоночных: учебное пособие - Москва: ЮФУ, 2011 - 432 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927508884.html> (дата обращения: 24.01.2024)

Дополнительная литература:

Боев В.И. Анатомия животных: Учебник /В.И. Боев, И.А. Журавлева, Г.И. Брагин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 352 с. ЭБС 'Знаниум' Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=409785>

Догель, В.А. Зоология беспозвоночных: учебник / В. А. Догель. - М.: Высшая школа, 1981. - 606 с.

Дауда, Т.А. Практикум по зоологии: учебное пособие / Т.А. Дауда, А.Г. Коцаев. - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 320 с. ЭБС 'Лань' Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/53677>.

Дмитриенко, В.К. Зоология беспозвоночных: лабораторный практикум / Дмитриенко В.К., Борисова Е.В., Шулепина С.П. - Краснояр.: СФУ, 2016. - 156 с. ЭБС 'Знаниум' Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/968239>

Ердаков, Л.Н. Зоология с основами экологии: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Л.Н. Ердаков. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 223 с. ЭБС 'Знаниум' Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=368474>

Константинов, В.М. Зоология позвоночных: Учеб. для студентов биол. фак. высш. пед. учеб. заведений / В.М.Константинов, С.П.Наумов, С.П.Шаталова. - М.: Academia, 2000. - 495 с.

Константинов, В.М. Зоология позвоночных: Учеб. для студентов биол. фак. высш. пед. учеб. заведений / В.М.Константинов, С.П.Наумов, С.П.Шаталова. - М.: Academia, 2004. - 463 с.

Константинов, В.М. Зоология позвоночных: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 032400 'Биология' / В. М. Константинов, С. П. Шаталова. - М.: ВЛАДОС, 2004. - 527 с.

Константинов, В.М. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 032400 'Биология' / В. М. Константинов, С. П. Шаталова. - М.: Академия, 2005. - 300 с.

Константинов, В.М. Зоология позвоночных: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 'Педагогическое образование' профиль 'Биология' / В. М. Константинов, С. П. Наумов, С. П. Шаталова. - М.: Академия, 2012. - 446 с.

Пономарев, С.В. Ихтиология: учебное пособие / С.В. Пономарев, Ю.М. Баканева, Ю.В. Федоровых. - СПб: Лань, 2016. - 560 с. Электронная библиотечная система 'Лань'. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=79271

Шарова, И.Х. Зоология беспозвоночных / И.Х. Шарова. - М.: Владос, 2002. - 592 с.