

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

  
Д.А. Таторский  
«15» октября 2017г.  


**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

для поступающих на программы подготовки научно-педагогических  
кадров в аспирантуре

**Направление 06.06.01 Биологические науки**

*Направленность (профиль): 03.02.04 - Зоология*

Казань 2017

# 1. Вопросы вступительного экзамена в аспирантуру по специальности 03.02.04 – 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 амeboидном 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 фораминифер. 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 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 грегаринов 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 Myxosporidia и Actinomyxidia. Особенности паразитизма кнidosпоридий; их распространение и разнообразие хозяев. Строение споры кнidosпоридий. Заражение хозяина. Строение трофозоида, развитие панспоробластов и формирование спор. Жизненный цикл микроспоридий и актиномиксидий и особенности взаимоотношений с хозяином. Трактовка генерализованного жизненного цикла кнidosпоридий. Тип Microsporidia. Паразитизм микроспоридий. Круг хозяев и распространение. Особенности строения клетки микроспоридий и особое положение группы в царстве Protista. Жизненный цикл микроспоридий и условия его реализации. Ультраструктурная характеристика споры микроспоридий. 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. Прimitивные 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.

**Класс 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 Stenophora.** Экологическая характеристика гребневиков. Бентосные и планктонные формы. Особенности симметрии, внешней морфологии и внутреннего строения. Щупальцевый аппарат и коллобласты. Развитие гастро-васкулярной 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 Archophora 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-мускульный мешок и паренхима. Взаимодействие с защитными реакциями позвоночного хозяина. Половая система марит. 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 *Nemathelminthes* как уровня организации многоклеточных. Первичная полость тела. Состав группы типов *Nemathelminthes*.

**Тип *Gastrotricha*.** 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-мускульный мешок: связь мускульных 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 колероваток 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 колероваток. 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. Лемниски 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 Archannelida. 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 целомом у пиявок. Разнообразие строения органов выделительной систем: 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 Trilobita.** 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 Arachnida.** 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 пищедобывающего аппаратов. Паутинные железы пауков: морфо-функциональные 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 Branchiata. 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. Морфо-функциональная 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. Первичнобескрылые 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 гастропод. 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.

**Классы 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, 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 автостилия. 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 пластинокожные 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 мясoperые. Строение скелета. Легочное дыхание и преобразование кровеносной системы. Классификация мясoperых рыб. Современные двоякодышущие: 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 ананний 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. Текодонты 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. Гомотермия птиц. Череп и его кинетизм. Особенности строения посткраниального скелета. Типы 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.

## ***2. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы вступительного экзамена по специальности 03.02.04 – Зоология***

### *Основная литература*

1. Беклемишев В.Н. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных. Т.1, Т.2. М.:Наука, 1964.
2. Гинецкая Т.А., Добровольский А.А. Частная паразитология. Т.1, Т.2. М.: Высшая школа, 1978.
3. Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных. -М.: ВЛАДОС, 2004. -592 с.(251 экз.)
4. Догель В.А. Зоология беспозвоночных. -М.: Высшая школа, 1981. -606 с. (45 экз.)
5. Догель В.А., Полянский Ю.И., Хейсин Е.М. Общая протозоология. М.: Высшая школа, 1962.
6. Иванов А.В. и др. Большой практикум по зоологии беспозвоночных. 3-е изд. Ч.1, II, III. М.: Высшая школа, 1981, 1983, 1985.
7. Буруковский Р.Н. Зоология беспозвоночных. Ч.1, Простейшие: Учеб. пособие для студентов биологических факультетов / Р.Н.Буруковский.-Калининград: УОП КГТУ, 1999.-163с. -3 экз.
8. Буруковский Р.Н. Зоология беспозвоночных. Ч.2, Происхождение многоклеточности. Подцарство Prometazoa. Подцарство Eumetazoa, надтип Coelenterata: Учеб. пособие для студентов биол. фак. / Р.Н.Буруковский.-Калининград: Калининград. гос. техн. ун-т, 2000.-335с. - 3 экз.
9. Буруковский Р.Н. Зоология беспозвоночных: Ч.3: Черви (Типы Nematelminthes, Cephalorhyncha, Rotatoria, Acanthocephales, Entoprocta, Cycliophora, Nemertini, Annelida, Pogonophora). Учеб. пособие для студентов биол. фак. / Р.Н.Буруковский; Калининград. гос. техн. ун-т.- Калининград: Изд-во КГТУ, 2003.-319с. (3 экз.)
10. Хадорн Э., Венер Р. Общая зоология / Э. Хадорн, Р. Венер; Перевод с нем. Д. В. Попова и др.; Под ред. В. В. Малахова.-М.: Мир, 1989.-523 с. (2 экз.)
11. Сабиров Р.М., Голубев А.И. Учебно-методическое пособие к лабораторным занятиям по зоологии беспозвоночных / Р.М.Сабиров; Казан.гос.ун-т,Биол.-почв.фак.;Науч.ред.А.Б.Халидов.-Казань: ДАС, 1998.?38с. -(113 экз.)



12. Порфирьева Н.А., Любарская О.Д. Практикум по зоологии беспозвоночных: Простейшие, губки, кишечнорастные / Н.А. Порфирьева, О.Д. Любарская.-Казань: Изд-во КГУ, 1983. - 61 с. (69 экз.)
13. Соколина Ф. М., Дыганова Р.Я. Лабораторный практикум по зоологии беспозвоночных: Часть 2. Черви, моллюски. Казань: КГУ, 1986.-72 с. (147 экз.)
14. Иванов А.В. Происхождение многоклеточных. Л.: Наука, 1968.
15. Карпов С.А. Строение клетки протистов. Санкт-Петербург: Тесса, 2001. 384 с.
16. Рупперт Э.Э., Фокс Р.С., Барнс Р.Д. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты. Учебник для студ.вызов в 4-х томах под ред. А.А.Добровольского, А.И.Грановича, В.В.Малахова. Т.1, Т.2, Т.3, Т.4. М.Ж Издательский центр «Академия», 2008.
17. Хаусман К. Протозоология. М.: Мир, 1988.

#### Дополнительная литература

1. Гуртовой Н.Н. и др. Практическая зоотомия. М.: Высшая школа, 1976 - 352 с.; 1978 - - 405 с.
2. Жизнь животных. Т. 4 - 6. М.: Просвещение. 1983 - 1986.
3. Иванов А. О., Черепанов Г. О. Ископаемые низшие позвоночные. СПб.: Изд-во
4. Карташев Н.Н., Соколов В.Е., Шилов И.А. Практикум по зоологии позвоночных. М.: "Академия", 2000. 496 с.
5. Карташев Н.Н., Соколов В.Е., Шилов И.А. Практикум по зоологии позвоночных.
6. Константинов В.П. и др. Зоология позвоночных. М.: Академия. 2000.
7. Кэрролл Р. Палеонтология и эволюция позвоночных. В 3 т. М.: Мир. 1992–1993.
8. М.: Высшая школа. 1969.
9. Наумов Н.П. Зоология позвоночных. Ч.1,2. М.: Высшая школа, 1979 - 332 и 272 с.
10. СПбГУ. 2001 (2007).
11. СПбГУ. 2004 (2007).
12. Терентьев П.В. Герпетология М.: Высшая школа, 1964 - 536 с.
13. Хадорн Э., Венер Р. Общая зоология / Э. Хадорн, Р. Венер; Перевод с нем. Д. В. Попова и др.; Под ред. В. В. Малахова.-М.: Мир, 1989.-523 с. (2 экз.)
14. Черепанов Г. О., Иванов А. О. Ископаемые высшие позвоночные. СПб.: Изд-во
15. Черепанов Г. О., Иванов А. О. Палеозоология позвоночных. М.: Академия. 2007.
16. Шмальгаузен И.И. Основы сравнительной анатомии позвоночных. М., 1947 - 487 с.