

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ХАНТЫ-МАНСКИЙ АУТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ
«Сургутский государственный университет»**

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, заместитель
председателя приемной комиссии



Даниленко И.Н.

«31» октября 2022 г.



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Шифр и наименование области науки:

1. Естественные науки

Шифр и наименование группы научных специальностей:

1.5. Биологические науки

Наименование отраслей науки, по которым присуждаются ученые степени:

Биологические

Форма обучения:

очная

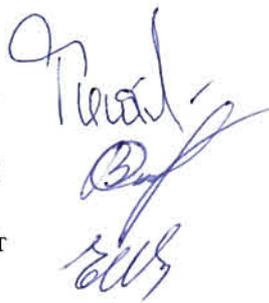
Сургут 2022

Составители программы:

Филатов М.А., д-р биол. наук, профессор

Стариков В.П., д-р биол. наук, профессор

Шорникова Е.А., канд. биол. наук, доцент



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры экологии и биофизики «13» октября 2022 года, протокол № 10-22.

Заведующий кафедрой,
канд. биол. наук, доцент



Шорникова Е.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и биотехнологии «21» октября 2022 года, протокол № 19.

И.о. заведующего кафедрой,
канд. биол. наук, преподаватель



Морозкина А.В.

Содержание

1. Общие положения	4
2. Особенности проведения вступительного испытания в форме тестирования.....	4
3. Особенности проведения вступительного испытания в устной форме	5
4. Содержание программы.....	5
5. Вопросы для подготовки к вступительным испытаниям.....	20
6. Рекомендованная литература	28

1. Общие положения

Вступительные испытания на группы научных специальностей по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – программы аспирантуры) проводятся с целью определения уровня теоретической подготовки и выявления склонности поступающего к научно-исследовательской деятельности.

Программа вступительных испытаний содержит описание процедуры, особенности проведения вступительных испытаний в форме тестирования и в форме устного экзамена, перечень вопросов для подготовки к экзамену, критерии оценки ответов поступающих, а также рекомендуемую литературу для подготовки.

Программы вступительных испытаний формируются на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета и (или) программам магистратуры. Организация и проведение вступительных испытаний осуществляется в соответствии с Порядком приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, принятым Ученым советом СурГУ, утвержденным ректором СурГУ и действующим на текущий год поступления в аспирантуру.

Вступительные испытания в аспирантуру СурГУ проводятся на русском языке.

Для приема вступительных испытаний на группы научных специальностей по программам аспирантуры по каждой группе формируются экзаменационные и апелляционные комиссии.

Вступительные испытания проводятся экзаменационной комиссией в соответствии с утвержденным расписанием. Решение экзаменационной комиссии размещается на официальном сайте Университета.

Пересдача вступительных экзаменов не допускается.

Поступающие сдают следующие вступительные испытания по дисциплине, соответствующей группе научных специальностей программы аспирантуры в соответствии с СТО-2.5.5 «Положение о вступительных испытаниях»:

- экзамен в форме тестирования;
- устный экзамен.

2. Особенности проведения вступительного испытания в форме тестирования

Экзамен в форме тестирования проводится с использованием заданий, комплектуемых автоматически в Moodle СурГУ путем случайной выборки 50 тестовых заданий, на решение которых отводится 90 минут.

Результат тестирования формируется автоматически с указанием числа правильных ответов от общего количества тестовых заданий и количества набранных баллов.

Результаты вступительного испытания в форме тестирования оцениваются по 100-балльной шкале.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания в форме тестирования, составляет 50 баллов.

Шкала оценивания ответов поступающих:

- 29 (двадцать девять) баллов и ниже – в ответах поступающего содержится большое количество ошибок, знания продемонстрированы на начальном уровне и не соответствуют требованиям, предусмотренным программой вступительных испытаний в аспирантуру;
- 30 (тридцать) – 49 (сорок девять) баллов – в ответах поступающего частично раскрыто содержание основных заданий экзаменационного билета, знания 5

продемонстрированы на начальном уровне и не соответствуют требованиям, предусмотренным программой вступительных испытаний в аспирантуру;

- 50 (пятьдесят) – 79 (семьдесят девять) баллов – в ответах поступающего раскрыто содержание основных заданий экзаменационного билета, продемонстрированы хорошие знания, которые соответствуют требованиям, предусмотренным программой вступительных испытаний в аспирантуру;

- 80 (восемьдесят) – 100 (сто) баллов – в ответах поступающего полностью раскрыто содержание основных заданий экзаменационного билета, продемонстрированы отличные знания, которые соответствуют требованиям, предусмотренным программой вступительных испытаний в аспирантуру.

3. Особенности проведения вступительного испытания в форме устного экзамена

В начале проведения вступительного испытания в форме устного экзамена по дисциплине, соответствующей группы научных специальностей, организаторами выдаются поступающим экзаменационные билеты и листы для ответов.

Для подготовки к ответу по билету отводится не менее 60 (шестидесяти) минут.

На собеседование по билету с одним поступающим отводится не более 30 (тридцати) минут, в течение которых поступающему членами комиссии могут быть заданы дополнительные вопросы в соответствии с программой вступительных испытаний.

Результаты вступительного испытания в форме устного экзамена оцениваются по 200-балльной шкале.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания в форме устного экзамена, составляет 100 баллов.

Шкала оценивания ответов поступающих:

- 59 (пятьдесят девять) баллов и ниже – не раскрыто содержание основных положений теоретического вопроса экзаменационного билета, не даны ответы на дополнительные вопросы; допускаются грубые языковые (фонетические, лексические, грамматические, стилистические) ошибки в речи;

- 60 (шестьдесят) – 99 (девяносто девять) баллов – частично раскрыто содержание основных положений теоретического вопроса экзаменационного билета; нарушена логика построения ответа, выводы и обобщения не обоснованы; ответы на дополнительные вопросы даны не полностью;

- 100 (сто) – 159 (сто пятьдесят девять) баллов – раскрыто содержание основных положений теоретического вопроса экзаменационного билета; ответ построен логично, выводы и обобщения обоснованы; даны развернутые ответы на дополнительные вопросы;

- 160 (сто шестьдесят) – 200 (двести) баллов – содержание основных положений теоретического вопроса экзаменационного билета изложено полно; ответ построен логично, в нем присутствуют обоснованные выводы и обобщения; изложены основные точки зрения на затрагиваемые в вопросах теоретические проблемы; даны полные ответы на дополнительные вопросы.

4. Содержание программы

4.1. Научная специальность 1.5.2. Биофизика

Раздел 1. Предмет и задачи биофизики.

Биологические и физические процессы и закономерности в живых системах. Методологические вопросы биофизики. История развития отечественной биофизики. Детерминизм, стохастика и хаос в биологических системах.

Раздел 2. Теоретическая биофизика. Биофизика сложных систем. Кинетика биологических процессов.

Динамические модели биологических процессов. Линейные и нелинейные процессы. Методы качественной теории дифференциальных уравнений в анализе динамических свойств биологических процессов. Понятие о фазовой плоскости. Стационарные состояния биологических систем. Устойчивость стационарных состояний. Понятие сложных систем, неопределенности и непредсказуемости. Неопределенности 1-го и 2-го типов при изучении сложных биосистем. Основные отличия в положениях теории хаоса самоорганизации от традиционной детерминистско-стохастической науки. Понятие организованной сложности по W. Weaver. Основные особенности кинетики биологических процессов. Принципы построения математических моделей биологических систем. Кинетика ферментативных реакций. Кинетическая модель ферментативного процесса с одним активным комплексом. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Временная иерархия и принцип "узкого места" в биологических системах. Колебательные процессы в биологии. Автоколебательные процессы.

Раздел 3. Термодинамика биологических процессов.

Первый и второй законы термодинамики в биологии. Применение линейной термодинамики в биологии. Нелинейная термодинамика. Общие критерии устойчивости стационарных состояний и перехода к ним вблизи и вдали от равновесия. Связь энтропии и информации в биологических системах. Характеристические функции и их использование в анализе биологических процессов. Энтропия. Изменение энтропии в открытых системах. Постулат Пригожина. Термодинамические условия осуществления стационарного состояния. Тепловые эффекты в биологических системах. Понятие обобщенных сил и потоков. Линейные соотношения и соотношения взаимности Л. Онзагера. Стационарное состояние и условия минимума скорости прироста энтропии.

Раздел 4. Молекулярная биофизика.

Макромолекула как основа организации биоструктур. Пространственная конфигурация биополимеров. Типы объемных взаимодействий в белковых макромолекулах. Водородные связи: силы Ван-дер-Ваальса; электростатические взаимодействия; поворотная изомерия и энергия внутреннего вращения. Взаимодействие макромолекул с растворителем. Состояние воды и гидрофобные взаимодействия в биоструктурах. Переходы спираль-клубок. Особенности пространственной организации белков и нуклеиновых кислот. Модели фибрилляторных и глобулярных белков. Количественная структурная теория белка. Динамическая структура глобулярных белков; конформационная подвижность. Методы изучения конформационной подвижности: изотопный обмен, люминесцентные методы, спиновая метка, гамма - резонансная метка, ЯМР высокого разрешения, импульсные методы ЯМР. Роль воды в динамике белков. Перенос электрона в биоструктурах.

Раздел 5. Биофизика клеточных процессов.

Структура и функционирование биологических мембран. Мембрана как универсальный компонент биологических систем. Развитие представлений о структурной организации мембран. Характеристика мембранных белков. Характеристика мембранных липидов. Динамика структурных элементов мембраны. Белок-липидные взаимодействия. Модельные мембранные системы. Монослой на границе раздела фаз. Бислойные мембраны. Протеолипосомы. Поверхностный заряд мембранных систем; происхождение

электрокинетического потенциала. Явление поляризации в мембранах. Образование свободных радикалов в тканях в норме и при патологических процессах; роль активных форм кислорода. Антиоксиданты, механизм их биологического действия. Естественные антиоксиданты тканей и их биологическая роль. Пассивный и активный транспорт веществ через биомембраны. Транспорт неэлектролитов. Проницаемость мембран для воды. Простая диффузия. Облегченная диффузия. Транспорт сахаров и аминокислот через биомембраны с участием переносчиков. Пиноцитоз. Транспорт электролитов. Электрохимический потенциал. Равновесие Доннана. Пассивный транспорт; движущие силы переноса ионов. Электродиффузионное уравнение Нернста-Планка. Уравнение Гольдмана для потенциала и ионного тока. Проницаемость и проводимость. Потенциал покоя, его происхождение. Активный транспорт. Электрогенный транспорт ионов.

Раздел 6. Биофизика сократительных систем.

Основные типы сократительных и подвижных систем. Молекулярные механизмы подвижности белковых компонентов сократительного аппарата мышц. Функционирование поперечнополосатой мышцы позвоночных. Молекулярные механизмы немышечной подвижности.

Раздел 7. Биофизика рецепции.

Сенсорная рецепция. Проблема сопряжения между первичным взаимодействием внешнего стимула с рецепторным субстратом и генерацией рецепторного (генераторного) потенциала. Общие представления о структуре и функции рецепторных клеток. Место рецепторных процессов в работе сенсорных систем. Фоторецепция. Строение зрительной клетки. Зрительные пигменты: классификация, строение, спектральные характеристики; фотохимические превращения родопсина. Рецепторные потенциалы. Механорецепция. Рецепторные окончания кожи, проприорецепторы. Современные представления о механизмах механорецепции; генераторный потенциал. Электрорецепция. Хеморецепция. Обоняние. Восприятие запахов: пороги, классификация запахов. Вкус. Вкусовые качества. Строение вкусовых клеток; проблема вкусовых рецепторных белков. Рецепция медиаторов и гормонов. Проблема клеточного узнавания. Механизмы взаимодействия клеточных поверхностей.

Раздел 8. Биофизика фотобиологических процессов.

Взаимодействие квантов с молекулами. Первичные фотохимические реакции. Основные стадии фотобиологического процесса. Механизмы фотобиологических и фотохимических стадий. Структурная организация и функционирование фотосинтетических мембран. Фотосинтетическая единица. Два типа пигментных систем и две световые реакции. Проблемы первичного акта фотосинтеза. Электронноконформационные взаимодействия. Механизмы фотофосфорилирования. Особенности и механизмы фотоэнергетических реакций бактериородопсина и зрительного пигмента родопсина. ДНК как основная внутриклеточная мишень при летальном действии ультрафиолетового света. Эффекты фоторепарации и фотозащиты.

Раздел 9. Радиационная биофизика.

Первичные процессы поглощения энергии ионизирующих излучений. Дозы излучений. Общая характеристика процессов поглощения энергии различных видов ионизирующей радиации. Механизмы поглощения рентгеновского и гамма-излучений, нейтронов, ускоренных заряженных частиц. Относительная биологическая эффективность различных видов ионизирующей радиации. Зависимость биологического эффекта от величины поглощенных доз радиации. Основы микродозиметрии ионизирующих излучений. Роль модифицирующих агентов в лучевых поражениях макромолекул. Действие ионизирующих излучений на клетку. Восстановление от радиационного поражения. Модификации лучевого поражения клеток. Действие ионизирующих излучений на многоклеточный организм.

Раздел 10. Методы теории хаоса-самоорганизации в биофизике. Оценка параметров псевдоаттракторов поведения биосистем.

Кинематика биосистем как эволюция - основа современной биофизики и аналог механики Ньютона. Аналог принципа Гейзенберга в теории хаоса-самоорганизации: неопределенности 1-го и 2-го типа в биологии и медицине. Ограниченность стохастического подхода в описании любых движений. Неопределенности 2-го типа в организации якобы произвольных движений (на примере теппинга). Расчёт функций распределения $f(x)$ для тремора и теппинга – различия по k . Динамики $A(t)$ – автокорреляционных функций и АЧХ (амплитудно-частотных характеристик) для тремора и теппинга, оценка произвольных и непроизвольных движений в рамках стохастики. Примеры неопределенностей 1-го типа в оценке произвольных и непроизвольных движений. Разрешение неопределенностей 1-го типа в оценке произвольных и непроизвольных движений. Невозможность использования стохастического подхода в описании биомеханических систем. Идентификация параметров порядка как основа системного синтеза. Воспроизводимость задачи бинарной классификации в нейросетях.

4.4. Научная специальность 1.5.15. Экология

Раздел 1. Экология как наука

Предмет, содержание и задачи экологии. Первое научное определение экологии (Э. Геккель, 1866). История становления экологии как современной мировоззренческой науки. Взаимоотношения экологии с другими науками. Дисциплины, пограничные с экологией.

Раздел 2. Жизнь как особая форма существования материи

Историческое развитие понятий о сущности жизни. Происхождение жизни и особенности живой материи. Определения жизни. Отличие живого от неживого. Развитие взглядов о происхождении жизни на Земле. Идеалистический и материалистический подход.

Живое как открытая система. Основные особенности живых систем: саморегуляция, самовоспроизведение, устойчивость (гомеостазис). Уровни организации живой материи: молекулярно-генетический, организменный, популяционно-видовой, биосферный; элементарные единицы, процессы и механизмы регуляции каждого уровня. Непрерывность существования жизни.

Раздел 3. Биосфера как глобальная экосистема

Понятие и границы биосферы. Учение о биосфере В.И. Вернадского. Положение о современной биосфере и палеобиосферах, или былых биосферах. Живое вещество, его свойства и функции в биосфере. Принцип Ле-Шателье – Брауна. Бессмертность биосферы с энергетической точки зрения. Эволюция биосферы. Учение о ноосфере. Природные ресурсы биосферы. Классификация ресурсов по признакам исчерпаемости и видам хозяйственного использования. Человек в биосфере. Человек как биологический вид, среда обитания человека. Популяционные характеристики. Демографический взрыв и особенности роста народонаселения развитых и развивающихся стран. Экономическое неравенство в мире – как причина многих экологических катастроф. Техногенная цивилизация и биосфера. Особенности действия антропогенных факторов на биоту и окружающую среду. Особенности современного экологического кризиса и глобальные проблемы человечества.

Раздел 4. Основы общей экологии

Организм и среда

Экология как часть биологии. Связи организмов в экосистемах. Функциональные группы организмов в биосфере (продуценты, консументы, редуценты). Источники энергии растительных и животных организмов.

Типы размножения организмов. Онтогенез, метаморфоз, жизненные циклы в онтогенезе.

Адаптация. Виды адаптаций: анатомо-морфологические, физиологические, биохимические, поведенческие; типы адаптаций: фенотипическая и генотипическая адаптации. Норма реакции. Преадаптация.

Экологические факторы

Экологические факторы, классификация. Ограничивающий фактор, экологический оптимум, экстремум. Сигнальная роль факторов.

Понятие среды обитания. Основные среды обитания: водная, наземно-воздушная, почвенная, живой организм иного вида. Биологические особенности паразитов как адаптация. Сходство адаптивных особенностей организмов разных систематических групп как результат приспособления к сходным условиям существования. Экологические группы, экологические типы, жизненные формы и их классификация. Влияние организма на среду обитания. Связи организмов в экосистемах.

Экологические факторы и их действие. Абиотические факторы: основные, ведущие и второстепенные. Совокупное действие экологических факторов. Биотические факторы. Формы биотических взаимоотношений. Ресурсы среды. Законы, определяющие взаимодействие факторов среды на организмы. Общие закономерности воздействия экологических факторов: влияние факторов на биологические системы разного уровня, важность установления предельно допустимых концентраций и относительность их значений, многолетние наблюдения за состоянием экосистем и математические модели.

Среды жизни

Водная, наземно-воздушная, почвенная среда обитания.

Водная среда. Типы водных экосистем. Физико-химические свойства воды. Значение солености для водных обитателей. Концентрационная способность водных организмов - на чем она основана. Растворенные в воде газы. Температурная стратификация и термоклин.

Наземно-воздушная среда. Приспособления организмов к воздушной, наземной, или наземно-воздушной среде. Природные факторы, постоянно действующие в этой среде.

Почва как среда обитания. Определение почвы, состав и виды почв, почвообразование. Почвенные генетические горизонты и минерализация органического вещества в них. Роль организмов, населяющих почву, в круговороте веществ в природе. Что составляет основу плодородия почвы. Значение кислотности почвы.

Экосистемный уровень жизни

Экосистемы - основные звенья биосферы. Организация (структура) экосистем: блоковая модель экосистемы. Основные экосистемы Земли. Трофическая структура экосистемы и круговорот вещества в ней. Взаимоотношения организмов (внутривидовые и межвидовые), включая взаимоотношения организмов, занимающих разные ниши, но связанных сложными взаимоотношениями. Экологическая ниша. Правило конкурентного исключения Г.Ф. Гаузе. Жизненные формы организмов. Продуктивность и биомасса экосистем: общие определения, экологические параметры продуктивности, пирамиды чисел. Динамика и развитие экосистем. Сукцессии. Стабильность и устойчивость экосистем. Естественные и искусственные экосистемы, механизмы их устойчивости. Энергетика экосистем.

Преобразование энергии в системах

Энергия – источник жизни, основа и средство управления всеми природными и общественными системами. Законы термодинамики в экологии. Действие законов термодинамики при фотосинтезе и функционировании естественных и искусственных экосистем. Преобразование энергии в живой материи. Законы, отражающие потоки энергии в экосистемах. Принцип Ле-Шателье-Брауна и пределы допустимых энергозатрат при эксплуатации природных и искусственных экосистем.

Раздел 5. Глобальные проблемы экологии

Загрязнение биосферы. Нарушение среды обитания. Загрязнение окружающей среды: определение, классификация и масштабы воздействия. Источники загрязнения биосферы.

Антропогенный круговорот веществ (ресурсный цикл). Воздействие загрязнения на геосферы: атмосферу, литосферу и гидросферу. Воздействие на биотические сообщества: растительный и животный мир.

Снижение биоразнообразия. Особые виды воздействия на биосферу: шумовое воздействие, загрязнение отходами производства, биологическое загрязнение.

Экстремальные воздействия на биосферу, связанные с деятельностью человека и стихийными бедствиями. Процесс урбанизации. Экология города. Энергопотребление в биосфере. Рост энергопотребления и уровень жизни населения планеты.

Раздел 6. Принципы охраны окружающей среды

Современные проблемы охраны окружающей среды и рациональное природопользование.

Защита окружающей среды от антропогенных воздействий. Экологический кризис и экологическая катастрофа. Зоны экологического неблагополучия и экологического бедствия. Оценка качества окружающей среды. Нормирование экологических нагрузок. Пути решения проблемы обращения с отходами производства и потребления. Плата за размещение отходов.

Правовое регулирование экологического использования. Экологическое законодательство России. Международное экологическое право. Объекты и субъекты экологического права. Право собственности на природные ресурсы и право природопользования. Понятие экологически значимой информации.

Юридическая ответственность за экологические правонарушения. Особенности правового режима экологически неблагополучных территорий. Особо охраняемые территории и природные объекты. Экономические аспекты природопользования. Инструменты экологического управления. Регламентация воздействия на биосферу. Основные нормативы допустимых уровней воздействий, производственно-хозяйственные нормативы (выбросы, сбросы и другие антропогенные нагрузки). Пути и методы сохранения целостности биосферы. Оценка воздействия на окружающую среду.

Раздел 7. Экологическая перспектива развития человечества

Причина кризиса - противоречия во взаимоотношениях общества и природы. Эволюция биосферы в условиях антропогенного пресса. Понятие "устойчивого развития", данное МКОРС (1987). Теоретические основания устойчивого развития систем. Пути поддержания экологической безопасности человечества. Изменение мировоззренческой стратегии человечества. Ноосферное мировоззрение - альтернатива потребительскому антропоцентризму.

Раздел 8. Биомониторинг и биоиндикация

Понятие мониторинга. Цель, состав, роль мониторинга в системе оценки окружающей среды. Приоритетные направления мониторинга окружающей среды. На чем основывается определение приоритетности? Система мониторинга в России. Единая государственной системы экологического мониторинга в России. Виды мониторинга. Объекты и субъекты мониторинга. Из каких типов состоит система глобального атмосферного фоновый мониторинга? Методы и организация комплексных экологических исследований. На чем основан экосистемный подход в мониторинговых наблюдениях? Аэрокосмический мониторинг. Технологическая схема аэрокосмического мониторинга. На чем основана компьютерная технология обработки и анализа материалов дистанционных съемок? Основные показатели и критерии оценки состояния окружающей среды. Растительные, зоологические и почвенные индикаторы зон экологической нормы, риска, кризиса и бедствия.

4.5. Научная специальность 1.5.12. Зоология

Раздел 1. Зоология беспозвоночных

Зоология как комплексная наука, изучающая многообразие животного мира, его эволюционное развитие во взаимосвязи с условиями существования и значение в природе и жизни человека.

Значение эколого-фаунистических и зоогеографических исследований для биоиндикации и прогноза изменений животного населения под влиянием хозяйственной деятельности человека для экологического мониторинга (слежения) и охраны животного мира, рационального использования промысловых видов, борьбы с вредными для человека видами животных. Роль зоологических исследований в осуществлении экономической реформы в нашей стране.

Краткие сведения по истории зоологии. Система животных по К. Линнею. Эволюционная теория Ч. Дарвина и ее значение в развитии эволюционных направлений в биологии и зоологии. Основные этапы в развитии отечественной зоологии. Роль отечественных ученых в развитии современной зоологии. Охрана животного мира. Создание международных, национальных и региональных "Красных книг" для охраны редких и вымирающих таксонов и популяций животных. Международные и государственные программы по охране окружающей среды.

Основные принципы классификации животных. Представления о иерархии систематических категорий (вид, род, семейство, класс, тип). Современная система животного мира.

Значение простейших в природе и жизни человека. Роль в круговороте веществ в биосфере. Протозойные заболевания человека и животных. Профилактика и борьба с возбудителями протозойных заболеваний. Биотехнология культур полезных простейших: для питания промысловых животных, для очистки вод от органического загрязнения, для утилизации органических остатков и почвообразования и др. Роль простейших в образовании осадочных горных пород. Простейшие - биоиндикаторы загрязнения водоемов.

Тип Саркомастигофоры (*Sarcomastigophora*). Строение. Псевдоподии. Передвижение и питание. Пищеварительные, сократительные вакуоли и их значение. Размножение амёб. Инцистирование. Распространение. Паразитические амёбы (дизентерийная амёба). Общая характеристика. Оболочки жгутиковых. Строение жгутикового аппарата и его функции. Происхождение жгутиков. Другие органеллы. Различные типы питания и связанные с этим отличия в строении их органелл. Значение жгутиковых в биологическом круговороте веществ. Их роль как индикаторов степени загрязненности вод и значение в процессе биологической очистки.

Тип Апикомплексы (*Apicomplexa*). Общие особенности строения и развития споровиков в связи с паразитическим образом жизни. Строение, распространение и цикл развития грегаринов. Значение образования спор. Особенности строения кокцидий в связи с внутриклеточным паразитизмом. Цикл развития и способ заражения ими животных. Кокцидиозы кроликов и птиц. Меры борьбы с ними. Малярийные плазмодии. Их жизненные циклы. Отсутствие образования спор в связи с трансмиссивным характером заболевания. Борьба с малярией и ее переносчиками.

Тип Губки (*Porifera*). Общая характеристика типа. Радиальная симметрия. Двуслойность. Анатомическое строение и дифференцировка клеточных элементов. Гастроваскулярная система. Внутри- и внеклеточное пищеварение, диффузное дыхание и выделение. Нервная система диффузного типа. Эпителиально-мышечные клетки. Стрекательные клетки. Размножение кишечнополостных. Характерные черты развития. Классификация кишечнополостных.

Тип Инфузории (*Ciliophora*). Общая характеристика инфузорий как наиболее дифференцированных и высокоорганизованных простейших. Ресничный аппарат и другие органеллы. Единство структуры ресничек и жгутиков в свете электронно-микроскопических исследований. Ядерный аппарат. Строение и жизненные функции

инфузорий на примере туфельки (*Paramecium*). Размножение инфузорий. Конъюгация ее физиологическое значение. Эндомиксис. Важнейши отряды ресничных инфузорий: равноресничные, спиральноресничные, кругоресничные и брюхоресничные - и важнейшие виды этих отрядов. Паразитические инфузории и инфузории-симбионты.

Подцарство Многоклеточные животные (*Metazoa*). Характеристика многоклеточных животных. Теории происхождения. Классификация.

Тип Губки (*Spongia*). Общая характеристика губок как низших многоклеточных животных, одиночных, колониальных и ведущих прикрепленный образ жизни. Типы клеток: хоаноциты, пинакоциты, пороциты, амебоциты и др. Радиальная симметрия. Морфологические типы губок: асконоидный, сиконоидный и лейконоидный. Физиологические процессы: всасывание воды и ее циркуляция, захват и переваривание пищевых частиц, диффузное дыхание и выделение, делимость. Бесполое и половое размножение. Развитие губок, типы личинок и их метаморфоз. Классификация губок. Важнейшие представители морских и пресноводных губок. Промысловое значение. Положение губок в системе животных и вопрос их происхождения.

Тип Кишечнополостные (*Coelenterata* или *Cnidaria*). Общая характеристика типа. Радиальная симметрия. Двуслойность. Анатомическое строение и дифференцировка клеточных элементов. Гастроваскулярная система. Внутри- и внеклеточное пищеварение, диффузное дыхание и выделение. Нервная система диффузного типа. Эпителиально-мышечные клетки. Стрекательные клетки. Размножение кишечнополостных. Характерные черты развития. Классификация кишечнополостных.

Тип Плоские черви (*Plathelminthes*). Возникновение двусторонней симметрии. Форма тела, строение кожно-мускульного мешка, функция паренхимы: пищеварительная система, питание и пищеварение, осморегуляция и выделение (протонефридии). Центральная и периферическая нервная система, органы чувств. Гермафродитная половая система, размножение, развитие. Классификация плоских червей.

Тип Первичнополостные или Круглые черви (*Nemathelminthes*). Прогрессивные черты организации первичнополостных червей по сравнению с плоскими: наличие первичной полости тела (схизоцеля), образование задней кишки с анальным отверстием и возникновение сквозной кишечной трубки. Особенности строения покровов, мускулатуры, выделительной, половой и нервной систем в различных классах этого типа. Принципы классификации круглых червей.

Тип Кольчатые черви (*Annelida*). Уровень организации и активности кольчатых червей по сравнению с круглыми червями. Метамерия, формы ее проявления у различных аннелид и ее биологическое значение. Кожные покровы и мускулатура, двигательный аппарат, Дифференцировка отделов пищеварительной системы, питание и пищеварение. Строение целома и цело-модуков. Функции целома. Кровеносная система. Органы выделения. Особенности строения нервной системы и органов чувств. Особенности размножения и развития. Происхождение и филогенетические отношения кольчатых червей.

Тип Моллюски или Мягкотелые (*Mollusca*). Особенности организации, характеризующие тип моллюсков. Разделение мягкого несегментированного тела на три отдела: голову, ногу и туловище (внутренний мешок), развитие паренхимы и значительная редукция целома, наличие незамкнутой кровеносной системы с обособленным сердцем, раковина и мантия, типы раковин и способы их образования, мантийная полость и ее функции, функциональная специализация и морфологическое обособление отделов пищеварительной системы, органы выделения, органы дыхания и процесс дыхания у разных моллюсков в зависимости от особенностей среды обитания, нервная система и органы чувств моллюсков. Половая система и способы размножения моллюсков, эмбриональное и постэмбриональное развитие моллюсков, первичные и вторичные формы личинок, их метаморфоз. Важнейшие черты в строении и развитии моллюсков, сближающие их с кольчатыми червями. Классификация моллюсков.

Тип Членистоногие (Arthropoda). Особенности организации, характеризующие тип членистоногих. Развитие гетерономности и обособление главных отделов тела. Строение и развитие наружного кутикулярного хитинизированного скелета членистоногих, особенности роста и линек, связанные с наличием и свойствами наружного скелета. Мускулатура, двигательный аппарат и движение членистоногих. Конечности и их функции. Важнейшие отличия миксоцеля членистоногих от целома аннелид. Кровеносная система и кровообращение. Органы дыхания водных и наземных членистоногих, их происхождение. Основные формы выделительного аппарата членистоногих. Зависимость характера конечных продуктов белкового обмена от образа жизни членистоногих. Пищеварительная система. Нервная система: усложнение и дифференцировка отделов головного мозга, прогрессивное развитие органов чувств и специфические черты их строения. Половой аппарат, размножение и развитие. Принципы деления на подтипы.

Подтип Хелицерные (Chelicerata). Отличительные особенности строения.

Подтип Трахейные (Tracheata). Характеристика подтипа как сухопутных членистоногих. Приспособления к жизни на суше. Класс Многоножки (Miriapoda). Особенности организации многоножек как связанных с почвой наземных членистоногих. Размеры и форма тела, покровы и мускулатура, конечности. Способ питания. Строение пищеварительной, выделительной, дыхательной и кровеносной систем. Нервная система и органы чувств. Размножение и развитие. Классификация.

Класс Насекомые (Insecta или Hexapoda). Характеристика насекомых. Особенности организации насекомых, как членистоногих, в наибольшей степени приспособленных к жизни на суше, в воздушной среде. Размеры и форма тела, его расчленение на отделы, конечности и их специализация. Особенности покровов, органов дыхания, пищеварения, выделения, жирового тела, связанные с необходимостью борьбы с влагопотерей. Строение и химический состав кутикулы насекомых по современным данным. Специфические черты в организации насекомых, связанные с тем, что они являются единственной группой беспозвоночных, выработавшей способность к активному полету: Крылья, их происхождение, развитие, строение и механизм работы. Особенности строения нервной системы: головной мозг, его отделы и отходящие от него нервы. Глаза и зрение насекомых. Органы осязания, обоняния, вкуса и слуха, их строение и расположение на теле насекомых. Органы звука. Восприятия насекомыми раздражений, не ощутимых человеком. Восприятие магнитного поля, ультразвуковых электромагнитных колебаний, ультрафиолетовых лучей, поляризованного света, ультразвуков и др. Типы размножения насекомых: наружновнутреннее и внутреннее осеменение. Эмбриональное развитие, образование зародышевых оболочек и их значение. Постэмбриональное развитие насекомых, его особенности в разных группах насекомых. Развитие прямое, с неполным и полным превращением. Личинки и нимфы: особенности роста насекомых и их линьки. Стадии куколки. Диапауза в развитии насекомых. Гормоны насекомых. Их роль при линьках и метаморфозе. Краткая характеристика основных отрядов насекомых.

Тип Иглокожие (Echinodermata). Классы животных, объединяемые в тип иглокожих: морские лилии, морские звезды, офиуры, или змеехвостки, морские ежи и голотурии, или морские огурцы. Особенности организации, свойственные представителям всех этих классов и характеризующие тип иглокожих. Радиальная симметрия и причины ее вторичного возникновения у иглокожих. Кожный скелет и его образование. Полость тела. Амбулакральная система, ее строение и функции. Пища, питание и пищеварение иглокожих. Пищеварительная система у различных иглокожих, дыхание, выделительная система. Кровеносная и псевдогемальная системы. Нервная система и органы чувств. Размножение и развитие иглокожих: дробление, гастрюляция, главные типы личинок и их метаморфоз, особенности процесса образования мезодермы, формирование вторичного рта.

Раздел 2. Зоология позвоночных

Подтип I. Бесчерепные (Acrania). Бесчерепные как наиболее примитивные хордовые. Их организация на примере обыкновенного ланцетника: внешний вид, покровы, скелет и мускулатура, нервная система и органы чувств, питание и пищеварение, дыхание, кровеносная система, выделительная система, размножение. Развитие ланцетника - основа для понимания ранних этапов филогении хордовых животных. Систематика, распространение и биология современных бесчерепных.

Подтип II. Личиночдохордовые (Urochordata), или Оболочники (Tunicata). Черты организации на примере асцидий. Систематика, биология, распространение. Значение работ отечественных ученых А. О. Ковалевского, А. Н. Северцова, И. И. Мечникова в понимании филогенетических отношений Бесчерепных и других подтипов Хордовых животных (подтип Оболочники, подтип Позвоночные).

Подтип III. Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniata). Позвоночные - прогрессивная ветвь хордовых животных, перешедших к подвижному образу жизни, активному питанию и широко распространенных в разнообразных условиях Земного шара. Основные черты организации позвоночных: покровы, мускулатура, осевой, висцеральный скелет, органы движения, органы пищеварения, дыхания, кровообращения, нервная система, органы чувств и особенности поведения, органы выделения и размножения. Важнейшие этапы их морфоэкологической и морфофизиологической эволюции. Современная классификация подтипа позвоночных. Позвоночные без зародышевых оболочек (Anamnia).

Бесчелюстные (Agnatha). Особенности организации в связи с первично-водным образом жизни.

Челюстноротые (Gnathostomata). Черты организации и поведения челюстноротых. Оценка прогрессивных морфологических особенностей группы (парные челюсти, парные конечности) в связи с усилением активности в среде обитания и возможностью их последующей прогрессивной эволюции.

Надкласс Рыбы (Pisces). Физические характеристики водной среды. Черты организации рыб как первично-водных челюстноротых. Разнообразие приспособлений рыб к жизни в воде.

Класс Хрящевые рыбы (Chondrichthyes). Общая характеристика хрящевых рыб как группы первичночелюстноротых, сочетающей черты примитивной организации (скелет, жаберный аппарат и др.) с прогрессивными особенностями (нервная система, размножение). Общий обзор черт морфологической организации. Систематика современных хрящевых рыб.

Класс Лучепёрые рыбы (Actinopterygii). Общая характеристика Лучепёрых рыб как вторичночелюстноротых. Пути образования костного скелета. Особенности строения на примере костистых рыб. Механизмы сигнализации и локации. Многочисленность и многообразие в связи с различными условиями существования. Характеристика осетровых рыб как древней группы, сочетающей черты морфологии хрящевых и костных рыб. Основные виды, их распространение, биология, хозяйственное значение, проблемы их охраны и воспроизводства. Надотряд Костистые рыбы (Teleostei). Наиболее многочисленная и разнообразная группа современных костных рыб. Основные отряды: сельдеобразные, лососеобразные, щукообразные, кефалеобразные, карпообразные, угреобразные, сарганообразные, колюшкообразные, трескообразные, окунеобразные, камбалообразные. Основные семейства, их признаки, биологические особенности, хозяйственное значение, проблемы охраны и воспроизводства.

Надотряд Двоякодышащие (Dipnoi). Древняя специализированная группа костных рыб, приспособленная к придонному образу жизни в обедненных кислородом водоемах. Черты прогрессивной организации и специализации. Отряд Рогозубообразные (семейства Однолегочные и Двулегочные). Основные представители, экология, распространение.

Надотряд Кистеперые рыбы (Crossopterygii). Их разнообразие в историческом прошлом. Значение рипидистий для понимания происхождения наземных позвоночных.

Место целокантов в филогении рыб. Современные кистеперые на примере целоканта - латимерии. Особенности строения, распространения.

Надкласс Наземные или Четвероногие позвоночные (Tetrapoda). Морфологические черты позвоночных животных, обусловившие их выход на сушу. Адаптивные изменения в системах органов в связи с освоением наземно-воздушной среды обитания. Место земноводных в последующей эволюции наземных позвоночных животных.

Класс Земноводные или Амфибии (Amphibia). Общая характеристика класса в связи с земноводным образом жизни. Основные черты строения и функционирования важнейших органов: покровы, скелет, мышечная система, органы пищеварения, дыхания, кровообращения, нервная система и органы чувств, органы выделения и размножения. Развитие (на примере лягушки). Особенности поведения.

Отряд Хвостатые амфибии (Caudata). Примитивная и наименее специализированная группа земноводных. Некоторые черты организации, биологии и распространения. Важнейшие семейства, представители.

Отряд Безногие амфибии (Apođa). Примитивная и наиболее специализированная группа. Черты организации, связанные с подземным роющим образом жизни. Распространение. Главные представители.

Отряд Бесхвостые амфибии (Anura). Наиболее многочисленная и распространенная группа. Своеобразие внешнего облика. Черты биологии, распространение. Ведущие семейства и представители.

Биоценотическое и практическое значение земноводных. Роль амфибий в биоценозах. Практическое значение амфибий для сельского, лесного, рыбного, охотничьего хозяйства. Использование амфибий как лабораторных животных. Охрана амфибий. Виды амфибий, внесенные в Красную книгу МСОП и РФ. Местная фауна амфибий и ее охрана.

Позвоночные с зародышевыми оболочками (Amniota). Особенности организации и размножения в связи с наземным образом жизни. Адаптивное значение зародышевых и яйцевых оболочек в эволюции амниот.

Класс Пресмыкающиеся (Reptilia). Характеристика рептилий как низших амниота. Приспособительные к наземному существованию особенности морфофизиологической организации рептилий. Особенности поведения. Специфика морфофизиологической организации в различных систематических группах рептилий.

Отряд Черепахи (Chelonia). Наиболее древняя специализированная группа рептилий. Особенности организации. Классификация. Важнейшие представители, их биология и распространение.

Отряд Клювоголовые (Rhynchoccephalia). Примитивность организации, биология, распространение.

Отряды: Ящерицы и Змеи. Главнейшие семейства и представители. Черты организации, биология, распространение.

Отряд Крокодилы (Crocodylia). Особенности организации в связи с полуводным образом жизни. Прогрессивные черты строения. Важнейшие виды, их биология и распространение.

Биоценотическое и практическое значение пресмыкающихся и их охрана. Роль пресмыкающихся в биоценозах. Практическое значение рептилий. Использование яда змей в медицине. Охрана и воспроизводство рептилий. Виды рептилий, внесенные в Красную книгу МСОП и РФ. Местная фауна рептилий и ее охрана.

Класс Птицы (Aves). Общая характеристика птиц как высокоорганизованной и специализированной ветви высших позвоночных животных: теплокровность и механизмы терморегуляции, особенности метаболизма; уровень организации центральной нервной системы и органов чувств, усложнение поведения; основные морфофизиологические адаптации к полету; особенности размножения. Морфофизиологический обзор класса. Покровы и их производные. Мускулатура. Особенности строения скелета. Специфика строения органов пищеварения. Органы дыхания, их строение, механизм дыхания, полифункциональность дыхательной системы. Органы кровообращения, их строение и

функционирование. Нервная система птиц: особенности отделов головного мозга. Строение и функциональные возможности органов чувств. Звукообразование. Эхолокация. Усложнение нервно-рефлекторной деятельности и приспособительного поведения птиц в сравнении с рептилиями. Элементы рассудочной деятельности. Основные формы коммуникативных связей у птиц.

Происхождение птиц. Разноплановость освоения древними рептилиями воздушной среды. Вероятные предки птиц. Современные представления о происхождении птиц. Протоавис. Археоптерикс - древняя ящерохвостая птица: черты сходства с рептилиями и птицами. Птицы мелового периода (гесперорнис, ихтиорнис). Новейшие находки и их значение для познания ранних этапов эволюции птиц. Адаптивная радиация и разнообразие птиц кайнозойской эры. Некоторые вымершие группы птиц: эпиорнисы, моа, диатримы, дронг.

Биоценотическое и практическое значение, рациональное использование и охрана птиц. Место и роль птиц в природных экосистемах. Значение в биоценозах растительных птиц. Адаптивные черты птиц к использованию растительной пищи. Роль птиц в опылении растений, распространении плодов и семян, возобновлении растительности после пожаров и вырубок.

Класс Млекопитающие (Mammalia). Общая характеристика класса млекопитающих как наиболее высокоорганизованных высших позвоночных животных. Прогрессивные черты организации: теплокровность и механизмы терморегуляции; уровень организации центральной нервной системы, органов чувств и усложнение поведения; морфологические и функциональные особенности размножения. Обзор строения и основных черт жизнедеятельности. Покровы, их строение и производные: полифункциональность, их роль в терморегуляции, в химической сигнализации. Особенности мускулатуры. Скелет: черты строения, разнообразие адаптивных изменений в различных отделах. Органы пищеварения: строение, специфика работы различных отделов, изменения в связи с кормовой специализацией. Органы дыхания, особенности строения. Полифункциональность дыхательной системы. Органы кровообращения. Особенности организации. Зависимость работы дыхательной и кровеносной систем от образа жизни и размеров тела млекопитающих. Прогрессивные особенности строения центральной нервной системы; строение и функциональные возможности органов чувств (прогрессивные особенности обоняния, слуха, зрения и т.д.). Эхолокация. Усложнение нервно-рефлекторной деятельности и приспособительные формы поведения у млекопитающих. Элементы рассудочной деятельности. Основные формы коммуникативных связей у млекопитающих.

Подкласс Первозвери (Prototheria). Отряд Однопроходные (Monotremata). Специализированная группа примитивных млекопитающих. Современные представители. Особенности их размножения и развития. Географическое распространение и экология.

Подкласс Настоящие звери (Theria). Основные отличительные черты организации.

Инфракласс Низшие звери (Metatheria). Характерные морфологические и биологические особенности группы. Размножение и развитие.

Отряд Сумчатые, Геологическая древность и современное распространение. Многообразие современных австралийских сумчатых и причины этого явления.

Инфракласс Высшие звери или Плацентарные (Eutheria). Быстрый расцвет и специализация высших млекопитающих в третичный период. Прогрессивные особенности организации. Деление на отряды.

Биоценотическое и практическое значение млекопитающих и их охрана. Роль млекопитающих в биоценозах. Место различных групп млекопитающих в трофических цепях.

5. Вопросы для подготовки к вступительным испытаниям

5.1. Научная специальность 1.5.2. Биофизика

1. Предмет и задачи биофизики.
2. Основы микродозиметрии ионизирующих излучений.
3. Записать алгоритм расчета доверительного интервала.
4. Методологические вопросы биофизики. История развития отечественной биофизики.
5. Первичные процессы поглощения энергии ионизирующих излучений.
6. Охарактеризовать программу расчета доверительного интервала.
7. Основные особенности кинетики биологических процессов.
8. Общая характеристика процессов поглощения энергии различных видов ионизирующей радиации.
9. Записать и охарактеризовать модель роста массы человека.
10. Математические модели. Принципы построения математических моделей биологических систем.
11. Механизмы поглощения рентгеновского и гамма- излучений, нейтронов, ускоренных заряженных частиц.
12. Записать программу расчета массы и роста человека.
13. Динамические модели биологических процессов. Линейные и нелинейные процессы.
14. Относительная биологическая эффективность различных видов ионизирующей радиации.
15. Записать уравнение реакции 1-го и 2-го порядка. Как определить константу химической реакции из эксперимента?
16. Методы качественной теории дифференциальных уравнений в анализе динамических свойств биологических процессов.
17. Действие ионизирующих излучений на многоклеточный организм.
18. Нарисовать принципиальную схему для определения емкости биомембран.
19. Понятие о фазовой плоскости. Стационарные состояния биологических систем. Устойчивость стационарных состояний.
20. Особенности и механизмы фотоэнергетических реакций бактериородопсина и пигмента родопсина.
21. Нарисовать простейшие эквивалентные схемы биообъектов.
22. Кинетика ферментативных реакций.
23. ДНК как основная внутриклеточная мишень при летальном действии ультрафиолетового света. Эффекты фоторепарации и фотозащиты.
24. В чем сущность метода определения емкости при замыкании на сопротивление?
25. Колебательные процессы в биологии. Автоколебательные процессы.
26. Структурная организация и функционирование фотосинтетических мембран.
27. Каковы основные электрокинетические явления в биологических объектах? Методы их регистрации и измерения. ξ – потенциал дрожжевых клеток.
28. Модели экологических систем.
29. Основные стадии фотобиологического процесса. Механизмы фотобиологических и фотохимических стадий.
30. Что такое реобаза и хронаксия? Как их определить экспериментально?
31. Первый и второй законы термодинамики в биологии. Характеристические функции и их использование в анализе биологических процессов. Энтропия.
32. Рецепция медиаторов и гормонов. Проблема клеточного узнавания. Механизмы взаимодействия клеточных поверхностей.
33. Какой вид имеет дифференциальное уравнение, описывающее простейшие представления Бернштейна?
34. Изменение энтропии в открытых системах. Постулат Пригожина.
35. Фоторецепция. Строение зрительной клетки.

36. Сформулируйте закон Био. Покажите на ЭВМ изменение интенсивности светового пучка при прохождении через оптически активную среду.
37. Пространственная конфигурация биополимеров. Типы объемных взаимодействий в белковых макромолекулах. Водородные связи.
38. Показать последовательность обучения и тестирования нейронной сети. Что такое внешняя выборка?
39. Современная трактовка гомеостаза в рамках третьей парадигмы.
40. Детерминистские, стохастические и хаотические процессы в биомедицинских системах.
41. Свойства систем 1-го и 2-го типа по W. Weaver
42. Опишите каждый уровень построения движения по Н.А. Бернштейну (руброспинальный (А), таламопаллидарный (В), пирамидностриальный (С), кортикальный (D), идеаторный уровня (Е)).
43. Неопределенности 2-го типа в организации якобы произвольных движений (на примере теппинга).
44. Расчёт функций распределения $f(x)$ для тремора и теппинга – различия по k .
45. Ограниченность стохастического подхода в описании любых движений.
46. Отсутствие детерминированного хаоса в динамике тремора и теппинга.
47. Аналог принципа неопределенности Гейзенберга для биосистем – complexity.
48. Кинематика в случае детерминистского и стохастического описания движения
49. Патология и выздоровление с позиции эволюции гомеостаза.
50. Современная трактовка гомеостаза в рамках третьей парадигмы.

5.2. Научная специальность 1.5.15. Экология

1. Предмет и задачи экологии. Методы экологии.
2. История становления экологии как науки. Развитие современной экологии.
3. Экологические проблемы России.
4. Глобальные экологические проблемы.
5. Экологические факторы и их действие: абиотические факторы.
6. Экологические факторы и их действие: биотические факторы.
7. Закономерности воздействия факторов среды на организмы. Закон минимума Либиха.
8. Закон лимитирующих факторов Шелфорда.
9. Правило двух уровней адаптаций.
10. Экологическая ниша организмов.
11. Организмы – индикаторы качества среды.
12. Популяционная структура вида.
13. Понятие о популяции. Популяции у растений.
14. Пространственная структура популяций.
15. Гомеостаз популяций
16. Генетическая структура популяций.
17. Динамика популяций: плотность, плодовитость и смертность, темпы роста.
18. Рост популяций и кривые роста. Репродуктивный потенциал.
19. Колебания численности популяций и их причины. Популяционный гомеостаз.
20. Возрастные группы в популяциях. Соотношение полов в популяциях.
21. Биоценоз как биологическая система. Трофические уровни биоценозов.
22. Трофические цепи и сети питания. Экологические пирамиды.
23. Пространственная структура биоценозов.
24. Видовая структура биоценозов. Взаимоотношения между организмами.
25. Биомасса и продукция в экосистемах. Первичная и вторичная продукция.
26. Экологические сукцессии. Понятие о климаксе.
27. Разнообразие органического мира.
28. Жизнь как термодинамический процесс.
29. Основные экосистемы Земли.

30. Биосфера ее структура и границы.
31. Биогеохимические циклы. Биогенный круговорот углерода, азота, фосфора и воды.
32. Природные ресурсы. Классификация природных ресурсов.
33. Охрана природы. Особо охраняемые территории и природные объекты. Красные книги.
34. Природопользование. Особенности природопользования ХМАО.
35. Концепция устойчивого развития социоприродных экосистем.
36. Учение о ноосфере.
37. Человек как биологический вид. Среды обитания человека.
38. Экологические факторы и здоровье человека. Особенности условий высоких широт.
39. Особенности пространственной структуры человечества. Урбанизация.
40. Технологическая цивилизация и биосфера.
41. Особенности антропогенного воздействия на биоту.
42. Экологические кризисы и катастрофы.
43. Антропогенное загрязнение биосферы.
44. Основы экологического права.
45. Экономические механизмы охраны окружающей среды.
46. Регламентация воздействия на биосферу: экологическая стандартизация и нормирование.
47. Оценка воздействия на окружающую среду.
48. Экологический контроль и мониторинг.
49. Экологическое воспитание, образование и культура.
50. Экологический аудит.

5.3. Научная специальность 1.5.12. Зоология

1. Первые системы животных (Аристотель – 4 в. до н.э.). К. Линней – основоположник систематики. Система животных по К. Линнею.
2. Эволюционная теория Ч. Дарвина и ее значение в развитии эволюционных направлений в зоологии.
3. Основные принципы классификации животных, понятие о естественной системе и представления о главнейших систематических категориях (вид, род, семейство, отряд, класс, тип). Современная система животного мира.
4. Паразитические кинетопласты. Трипаномы и лейшмании; типы размножения, циклы развития. Вызываемые ими заболевания. Понятие о трансмиссивных и очаговых болезнях.
5. Малярийные плазмодии. Их жизненный цикл. Борьба с малярией и ее переносчиками.
6. Тип Кишечнополостные. Общая характеристика. Классификация кишечнополостных. Гидра как одиночный полип.
7. Общее понятие о гельминтозах и биологических основах их профилактики. Главнейшие паразиты человека и животных из числа трематод, их жизненные циклы, пути инвазирования хозяев, вызываемые ими заболевания и борьба с ними; печеночный, кошачий (сибирский) сосальщики.
8. Особенности организации, размножение, развитие и жизненные циклы нематод, паразитирующих в теле животных и человека: аскариды, острицы, трихинеллы. Возможные экологические пути эволюции нематод.
9. Тип Кольчатые черви. Общая характеристика. Особенности организации пиявок в связи с их хищническим и полупаразитическим образом жизни. Происхождение и филогенетические отношения кольчатых червей.
10. Особенности организации, характеризующие тип моллюсков. Важнейшие черты в строении и развитии моллюсков, сближающие их с кольчатými червями. Классификация моллюсков.
11. Особенности ракообразных как первичноводных членистоногих. Типы развития, личиночные стадии. Условное деление класса на группы низших и высших ракообразных.

12. Принципы борьбы с вредными насекомыми. Профилактические и истребительные мероприятия. Агротехнические, физические, химические и биологические меры борьбы. Принципы действия современных инсектицидов.
13. Характерные черты строения, размножения и развития вшей и блох, обусловленные их паразитическим образом жизни. Механизм передачи вшами возбудителей болезней человеку. Борьба с вшами и предупреждение развития эпидемий. Блохи – распространители возбудителей чумы.
14. Особенности организации паукообразных. Разделение класса на отряды. Иксодовые клещи – передатчики возбудителей опасных заболеваний человека и животных, их жизненные циклы. Основные прокормители и переносчики вируса клещевого энцефалита. Профилактические мероприятия, исключающие возможность заболевания клещевым энцефалитом.
15. Бесчерепные как наиболее примитивные хордовые. Развитие ланцетника – основа для понимания ранних этапов филогении хордовых животных. Систематика, распространение и биология современных бесчерепных.
16. Значение работ А.О. Ковалевского, А.Н. Северцова и И.И. Мечникова в понимании филогенетических отношений бесчерепных, оболочников и других вторичноротых и место оболочников в типе хордовых животных.
17. Анатомо-морфологическая и биологическая характеристика круглоротых как наиболее примитивных современных позвоночных, специализированных в связи с полупаразитическим образом жизни. Особенности организации миног и миксин.
18. Хрящевые рыбы. Систематика. Общая характеристика хрящевых рыб как группы первичноротовых, сочетающих черты примитивной организации с прогрессивными особенностями.
19. Общая характеристика Лучепёрых рыб. Деление на подклассы, отряды. Значение кистеперых рыб для понимания происхождения наземных позвоночных.
20. Нерестовые, кормовые и зимовальные миграции рыб. Причины миграций. Механизм ориентации рыб в среде. Рыбы Ханты-Мансийского автономного округа (ХМАО), систематика, условия обитания, биология.
21. Общая характеристика класса амфибий в связи с земноводным образом жизни. Безногие амфибии – наиболее специализированная и примитивная группа.
22. Бесхвостые амфибии. Основные семейства и представители; черты биологии, распространение, значение, охрана амфибий.
23. Хвостатые амфибии. Важнейшие семейства, представители; черты биологии, распространение. Неотения. Амфибии ХМАО-Югры.
24. Адаптивное значение зародышевых и яйцевых оболочек в эволюции амниот. Характеристика рептилий как низших амниот. Систематика современных пресмыкающихся. Примитивность организации клювоголовых; распространение, биология.
25. Чешуйчатые – наиболее многочисленная и процветающая группа рептилий. Отряды. Главнейшие представители. Черты организации, биология, распространение. Рептилии ХМАО-Югры.
26. Отряд Крокодилы – наиболее высокоорганизованные рептилии. Приспособительные черты строения в связи с полуводным образом жизни. Важнейшие виды, биология, распространение.
27. Отряд Черепахи – наиболее древняя специализированная группа рептилий. Особенности организации. Подотряды. Важнейшие представители; биология, распространение.
28. Экология пресмыкающихся. Значение факторов среды для существования и распространения. Питание, способы размножения.
29. Роль пресмыкающихся в биоценозах. Значение их для человека. Ядовитые змеи. Охрана пресмыкающихся.
30. Происхождение и эволюция пресмыкающихся. Направленная эволюция древних рептилий: ихтиозавры, плезиозавры, звероподобные, псевдозухии, крылатые ящеры.

Изменение условий существования в конце мезозоя и причины вымирания большинства групп рептилий.

31. Происхождение и эволюция птиц. Вероятные предки птиц. Археоптерикс – древняя ящерохвостая птица: черты сходства с рептилиями и птицами.

32. Сезонные миграции птиц. Оседлость, кочевки, перелеты. Исторические и сезонные причины перелетов птиц, их характер, пути. Вероятные механизмы ориентации и навигации птиц.

33. Биоценотическое значение птиц. Охрана птиц. Роль заповедников и других охраняемых природных территорий. Птицы, внесенные в Красную книгу ХМАО-Югры.

34. Общая характеристика птиц как прогрессивной ветви высших позвоночных животных, приспособившихся к полету. Преобразования в покровах и скелете, связанные с полетом. Современное представление о механизме дыхания птиц.

35. Систематика птиц. Отряды: Пингвинообразные, Гусеобразные, Воробьинообразные. Их основные отличительные черты. Распространение, биология, значение.

36. Общая характеристика класса млекопитающих как наиболее высокоорганизованных позвоночных животных. Особенности внешнего строения и внутренней организации.

37. Яйцекладущие млекопитающие. Современные представители. Особенности размножения и развития. Географическое распространение и экология.

38. Характерные морфологические и биологические особенности сумчатых. Размножение и развитие. Геологическая древность и современное распространение.

39. Насекомоядные – наиболее древняя группа плацентарных млекопитающих. Особенности организации. Основные семейства и представители. Биоценотическое и хозяйственное значение.

40. Общая характеристика рукокрылых. Специфические черты организации в связи с летающим образом жизни. Звуковая локация и ее роль в ориентации.

41. Приматы. Систематика и экология. Множественность взглядов на положение человека в системе животных.

42. Грызуны. Общая биологическая и анатомо-физиологическая характеристика. Основы классификации. Грызуны как вредители сельского и лесного хозяйства. Эпизоотическое и эпидемиологическое значение грызунов. Промысловые виды грызунов.

43. Хищные. Основные семейства. Главнейшие представители, распространение, биология, хозяйственное значение.

44. Парнокопытные. Общая характеристика. Деление на подотряды: нежвачные, жвачные. Значение в промысловой и спортивной охоте.

45. Происхождение и эволюция млекопитающих. Звероподобные – направление эволюции рептилий на пути к млекопитающим.

6. Рекомендованная литература

6.1. Научная специальность 1.5.2. Биофизика

а) основная литература:

1. Биофизика : учебник для вузов / В. Г. Артюхов, Т. А. Ковалева, М. А. Наквасина [и др.] ; под редакцией В. Г. Артюхова. Биофизика, 2022-02-01. Москва : Академический проект, 2020. 295 с. ISBN 978-5-8291-3027-5.

2. Биофизика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2021. 67 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/177616>.

3. Волькенштейн М. В. Биофизика [Электронный ресурс] / Волькенштейн М. В. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2021. 608 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/168433>.

4. Васильев А.А. Медицинская и биологическая физика. Тестовые задания: Учебное пособие для вузов / Васильев А. А. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Юрайт, 2022. 189 с. (Высшее образование) . URL: <https://urait.ru/bcode/492137>.

5. Гурьев А. И. История биофизики: учебное пособие / А. И. Гурьев. История биофизики, Весь срок охраны авторского права. Саратов: Вузовское образование, 2020. 197 с. <https://www.iprbookshop.ru/99123.html>.

а) дополнительная литература:

1. Жукова И. В. Биофизические основы живых систем: учебное пособие / И. В. Жукова, Е. С. Ямалеева, С. Г. Добротворская. Биофизические основы живых систем, 2025-01-18. Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. 100 с. <https://www.iprbookshop.ru/63687.html>.

2. Каданцев В.Н. Биофизические основы живых систем: Учебное пособие для вузов / Каданцев В. Н. Москва: Юрайт, 2022. 206 с. (Высшее образование) . URL: <https://urait.ru/bcode/485730>.

3. 8. Присный А. А. Биофизика. Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие / Присный А. А. Санкт-Петербург: Лань, 2020. 188 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/131042>.

4. Погоньшев В. А. Биологическая физика : Учебник для вузов / Погоньшев В. А. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 300 с. URL:<https://e.lanbook.com/book/198575>.

5. Ризниченко Г.Ю. Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии: Учебное пособие для вузов / Ризниченко Г. Ю. 2-е изд., пер. и доп. Москва: Юрайт, 2022. 181 с. (Высшее образование) . URL:<https://urait.ru/bcode/490489>.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986991665.html>. ISBN 978-5-98699-166-5.

6.2. Научная специальность 1.5.15. Экология

а) основная литература:

1. Васюкова А. Т. Экология [Электронный ресурс] / Васюкова А. Т., Славянский А. А., Ярошева А. И. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. 180 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/164946>.

2. Ветошкин А. Г. Основы инженерной экологии [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Ветошкин А. Г. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. 332 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/152483>.

3. Дьякова, Н. А. Основы экологии и охраны природы [Электронный ресурс] / Дьякова Н. А., Гапонов С. П., Сливкин А. И. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2021. 288 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/176674>.

4. Кузнецов Л.М. Экология: Учебник и практикум для вузов / Кузнецов Л. М., Николаев А. С. 2-е изд., пер. и доп. Москва: Юрайт, 2021. 280 с. (Высшее образование) . URL: <https://urait.ru/bcode/468874>.

5. Дьякова, Н. А. Гигиена и экология человека [Электронный ресурс] / Дьякова Н. А., Гапонов С. П., Сливкин А. И. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 300 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/183646>.

б) дополнительная литература:

1. Суздалева А. Л. Экология с основами геоэкологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Суздалева А. Л. Москва: МИСИ – МГСУ, 2021. 120 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/179191>.

2. Чеснокова Т.В. Экология [Электронный ресурс] / Чеснокова Т. В., Лосева М. В., Румянцева В. Е., Касьяненко Н. С., Коновалова В. С. Иваново: ИВГПУ, 2021. 72 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/170923>.

3. Щанкин А. А. Экология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Щанкин А. А. Москва: РТУ МИРЭА, 2021. 102 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/176521>.

4. Шилов И.А. Экология: Учебник для вузов / Шилов И. А. 7-е изд. Москва : Юрайт, 2021. 539 с. (Высшее образование) . URL: <https://urait.ru/bcode/468567>.

5. Шилов И.А. Организм и среда. Физиологическая экология: Учебник для вузов / Шилов И. А. Москва: Юрайт, 2021. 180 с. (Высшее образование) . URL: <https://urait.ru/bcode/469800>.

6. Шилов, Игорь Александрович. Экология популяций и сообществ: Учебник для вузов / Шилов И. А. Москва: Юрайт, 2021. 227 с. (Высшее образование) . URL: <https://urait.ru/bcode/469799>.

6.3. Научная специальность 1.5.12. Зоология

а) основная литература:

1. Стариков, В. П. Мелкие млекопитающие города Сургута: монография / В. П. Стариков, В. А. Петухов, А. В. Морозкина; Департамент образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа - Югры, БУ ВО "Сургутский государственный университет", Кафедра биологии и биотехнологии. — Сургут: Издательский центр СурГУ, 2021 — 1 файл (2 699 491 байт). — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Коллекция: Научные труды СурГУ. — Режим доступа: Корпоративная сеть СурГУ или с любой точки подключения к Интернет, по логину или паролю. — Системные требования: Adobe Acrobat Reader. — <URL:<https://elib.surgu.ru/fulltext/nts/868>>.

2. Сообщества и популяции мелких млекопитающих природных парков Югры [Электронный ресурс]: монография / В. П. Стариков, К. А. Берников, А. В. Морозкина, И. М. Слуту. — Электронные текстовые данные (1 файл: 4 674 716 байт). — Сургут: ООО "Печатный мир г. Сургут", 2017. — (25 лет СурГУ). — На обложке: 25 - Сургутский государственный университет. — Сведения об авторах на с. 126-127. — Коллекция "Летопись СурГУ". — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Коллекция: Научные труды СурГУ. — Режим доступа: Корпоративная сеть СурГУ или с любой точки подключения к Интернет, по логину или паролю. — Системные требования: Adobe Acrobat Reader. — <URL:<https://elib.surgu.ru/fulltext/NTS/707>>.

б) дополнительная литература:

1. Позвоночные животные Югры (систематико-географический справочник) [Электронный ресурс] / [В. П. Стариков и др.]; Департамент образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа - Югры, БУ ВО "Сургутский государственный университет Ханты-Мансийского автономного округа - Югры", Кафедра зоологии и экологии животных. — Электронные текстовые данные (1 файл: 862 665 байт). — Сургут: Издательский центр СурГУ, 2015. — Заглавие с титульного экрана.. — Авторы указаны перед выпускными данными. — Электронная версия печатной публикации. — Коллекция: Учебно-методические пособия СурГУ. — Режим доступа: Корпоративная сеть СурГУ или с любой точки подключения к ИНТЕРНЕТ, по логину и паролю. — Системные требования: Adobe Acrobat Reader. — <URL:https://elib.surgu.ru/fulltext/umm/2363_Позвоночные_животные_Югры>.

2. Модуль дисциплин, направленных на подготовку к кандидатскому экзамену по научной специальности 03.02.04. Зоология: метод. рекомендации по изучению модуля дисциплин и проведению занятий / сост.: В.П. Стариков, К.А. Берников; Сургут. гос. ун-т. Сургут: ИЦ СурГУ, 2020. 43 с.

3. Сенотрусова, М.М. Мелкие млекопитающие степного ландшафта Хакасии: Монография: ВО – Магистратура. Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2017:168 с. ВО – Магистратура <http://new.znaniium.com/go.php?id=1031879>

4. Уколов, П. И. Генетика и селекция рыб [Электронный ресурс]: Учебное пособие / П. И. Уколов, Л. Н. Пристач, О. Г. Шараськина. Генетика и селекция рыб, 2024-02-25 Санкт-Петербург: Квадро, 2019. 216 с.

5. Рабинович, М.Ц. Пластическая анатомия человека, четвероногих животных и птиц: Учебник Для СПО / Рабинович М. Ц.3-е изд., испр. и доп. Электрон. дан. Москва: Издательство Юрайт, 2019. 251 с. (Профессиональное образование) Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>

6. Вартапетов, Л.Г. Биология: экология птиц: Учебное пособие / Вартапетов Л. Г. Электрон. дан. Москва: Издательство Юрайт, 2019. 170 с.