



Программа вступительных испытаний в магистратуру по направлению 06.04.01. Биология. Магистерские программы: «Физиология человека и животных», «Зоология позвоночных», «Экологическая генетика», «Биотехнология».

Программа вступительного экзамена для поступления в магистратуру составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования и включает основные разделы знаний по дисциплинам учебных планов специалитета и бакалавриата.

Поступающий в магистратуру должен продемонстрировать:

- понимание биологических дисциплин и их роли в системе естественных наук;
- знание основных школ и учений выдающихся ученых, как прошлого, так и настоящего времени;
- знание фундаментальных понятий, категорий, принципов и классификаций изучаемых дисциплин;
- знание об общих и специальных закономерностях устойчивого развития биологических систем;
- понимание сущности, назначения и функционирования отдельных биологических дисциплин;
- представление об управлении биологическими системами в системе рационального природопользования.

Критерии оценки

Характеристика	Баллы	Критерии
Неудовлетворительно	до 40	Неудовлетворительное знание основных понятий, неумение выстраивать логические взаимосвязи, неумение проиллюстрировать знания примерами
Удовлетворительно	41-69	Удовлетворительное знание основных понятий, удовлетворительное умение выстраивать логические взаимосвязи, недостаточное умение иллюстрировать знания примерами
Хорошо	70-80	Уверенное знание основных понятий, умение четко и уверенно выстраивать логические взаимосвязи, умение на хорошем уровне

		иллюстрировать знания
Отлично	81-100	Углубленные знания (уровень, превышающий основные понятия) в области биологии, умение четко и уверенно выстраивать логические взаимосвязи, умение на высоком уровне иллюстрировать знания примерами

РАЗДЕЛ «ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ»

Введение. Предмет, цель и задачи зоологии.

Структура органического мира. Прокариоты и эукариоты. Царства эукариот. Предмет и задачи зоологии как науки о животных. История развития представлений о животных: с до-аристотелевских времен до наших дней (развитие представлений о зоологии (Аристотель, К. Линней, Ж.Б. Ламарк, Э.Геккель, А.Гумбольд, К.Рулье, Догель, С.С.Шварц, Бобринский и др.). Система животного царства Аристотеля. Зоология в Средние века и эпоху Возрождения. К.Линней и его система животных. Ж.Б.Ламарк как зоолог и эволюционист. Значение работ Ч.Дарвина в развитии зоологии. Основные этапы и направления развития зоологии в России. Крупнейшие научные центры зоологических исследований. Определение системной экологии. Основные трактовки современной зоологии как науки.

Протисты: строение, биология, систематика и филогения.

Структура органического мира. Прокариоты и эукариоты. Царства эукариот. Предмет и задачи зоологии как науки о животных. История развития представлений о животных: с до-аристотелевских времен до наших дней. Система животного царства Аристотеля. Зоология в Средние века и эпоху Возрождения. К.Линней и его система животных. Ж.Б.Ламарк как зоолог и эволюционист. Значение работ Ч.Дарвина в развитии зоологии. Основные этапы и направления развития зоологии в России. Крупнейшие научные центры зоологических исследований.

Классификация животных, понятие об естественной системе и представление о главнейших систематических категориях (вид, род, семейство, отряд, класс, тип). Реконструирование филогении беспозвоночных. Кладистический метод В. Хеннига.

Методы зоологических исследований: от традиционных до современных.

Разнообразие беспозвоночных животных, рецентных и ископаемых. Основные подразделения беспозвоночных. Значение беспозвоночных в природных экосистемах и для человека.

Протисты как самостоятельное царство эукариот. Гетеротрофные протисты (простейшие) как традиционный объект зоологии. Особенности организации клетки протистов.

Основные типы клеточных органелл. Гипотеза эндосимбиогенеза Л.Маргелис. Компарментализация. Покровы клеток протистов. Способы передвижения: с помощью жгутика, ресничек, амeboидный, скольжение, метаболия и др. Строение жгутика. Механизм работы жгутика. Скелетные образования протистов. Прикрепительные аппараты.

Захват пищи. Пиноцитоз, фагоцитоз. Циклоз. Дефекация.

Размножение протистов. Формы бесполого размножения. Половое размножение и его эволюционное и экологическое значение. Жизненные циклы протистов.

Современные подходы к системе протистов. Проблемы мегасистематики протистов. Пути эволюции протистов.

Саркомастигофоры. Особенности организации клеток саркомастигофор как сборной группы протистов, передвигающихся с помощью псевдоподий (саркодовые) и/или жгутиков (жгутиконосцы). Саркодовые. Разнообразие амeboидных протистов. Формы псевдоподий, механизм амeboидного движения. Голые амeboы, свободноживущие и паразитические. Амeboиаз. Раковинные корненожки. Типы раковин. Биоиндикация с использованием корненожек. Фораминиферы как руководящие ископаемые. Жизненный цикл фораминифер. Строение и биология радиолярий и солнечников. Разнообразие жгутиконосцев. Паразитические жгутиконосцы. Трипаносомоз. Лейшманиоз. Лямблиоз. Трихомоноз.

Споровики. Особенности ультраструктуры споровиков – паразитов с апикальным комплексом. Жизненные циклы грегариин и кокцидиеобразных. Кровяные споровики. Малярия. Жизненные циклы малярийных плазмодиев человека. Борьба с малярией. Профилактика малярии. Токсоплазмы. Пироплазмы. Современные представления о положении микроспоридий и миксоспоридий в системе животного мира.

Ресничные. Строение клетки ресничных. Кортекс. Особенности организации клеточных органелл. Ядерный дуализм. Функции макро- и микронуклеуса. Половой процесс. Конъюгация. Автогамия. Экологическое разнообразие ресничных.

Губки, стреккающие и гребневики: строение, биология, систематика и филогения.

Особенности организации многоклеточных животных. Гипотетические пути становления многоклеточности. Направления эволюции многоклеточных. Пластинчатые животные. Строение и биология трихоплакса.

Губки. Анатомическая организация губок. Формирование скелета. Развитие губок. Метаморфоз. Особенности развития пресноводной бадяги. Геммулы.

Книдарии. Строение радиально-симметричных многоклеточных. Устройство книдоцитов. Анатомическое строение полипоидного поколения гидроидных. Метагенез. Отклонения от типичной схемы метагенеза у гидроидных. Анатомическое строение медузоидного поколения сцифомедуз. Метагенез сцифоидных. Организация шести- и восьмилучевых коралловых полипов. Развитие скелета. Рифообразование. Происхождение атоллов.

Гребневики. Строение гребневиков. Особенности симметрии. Структура аборального органа. Механизм передвижения и захвата пищи.

Роль книдарий и гребневиков в морских экосистемах.

Паренхиматозные и схизоцельные черви: строение, биология, систематика и филогения.

Плоские черви. Билатеральная симметрия. Трехслойность. Становление типичной организации плоских червей на примере турбеллярий отряда Бескишечных. Покровы. Паренхима. Кишечник. Строение протонефридиев. Ортогон. Органы чувств. Половая система. Развитие турбеллярий. Мюллеровская личинка.

Строение трематод. Гетерогония трематод на примере печеночного сосальщика, ланцетовидной и кошачьей двуусток. Значение трематод-паразитов человека.

Цестоды. Адаптации к паразитическому образу жизни. Прикрепительные аппараты. Строение покровов. Особенности анатомии. Жизненные циклы цестод. Цестоды – паразиты человека и животных. Дифиллоботриоз. Тениоз. Тениоринхоз. Эхинококкоз. Аноплосцефалитозы.

Схизоцельные черви.

Круглые черви как сборная группа первичнополостных трехслойных многоклеточных. Гастротрихи как примитивные представители первичнополостных. Организация.

Нематоды. Причины эволюционного успеха. Строение тела. Полость тела. Гидроскелет. Особенности передвижения. Экологическое разнообразие. Значение в природных экосистемах. Паразитизм нематод. Биогельминты и геогельминты. Нематоды –

паразиты человека. Жизненные циклы. Аскаридоз. Энтеробиоз. Трихоцефалез. Трихинеллез. Дракункулез. Вухерериоз. Лоаоз. Анкилостомоз.

Коловратки. Отделы тела. Строение матакса. Цикломорфоз.

Головохоботные черви. Особенности строения. Киноринхи. Метамерия. Приапулиды. Лорициферы. Волосатики. Жизненный цикл волосатиков. Личинки головохоботных.

Кольцецы, моллюски и членистоногие: строение, биология, систематика и филогения.

Кольчатые черви. Возникновение вторичной полости (целома), её значение.

Многощетинковые черви. Метамерия. Олигомеризация и гетерономизация. Строение кутикулы. Параподии. Строение и эволюция кровеносной, выделительной и половой систем. Размножение и развитие. Личинки полихет. Трохофора, метатрохофора, нектохета. Ларвальное и постларвальное развитие. Экологическое разнообразие многощетинковых.

Организация малощетинковых червей. Размножение и развитие. Работы Ч. Дарвина по изучению биологии дождевых червей. Роль почвообитающих олигохет в процессе почвообразования.

Пиявки. Строение. Экологическое разнообразие. Приспособления к паразитическому образу жизни.

Эхиуриды и сипункулиды – несегментированные целомические животных. Детерминация пола у эхиурид.

Моллюски.

Отделы тела. Мантия. Строение и типы раковин.

Моноплакофоры как примитивная группа моллюсков.

Хитоны. Метамерия тела. Размножение и развитие.

Брюхоногие. Спиральная закрученность раковины. Развитие асимметрии. Торсионный процесс и хиастоневрия. Адаптации к жизни на суше легочных форм. Экологическое разнообразие. Значение.

Двустворчатые. Особенности раковины. Механизм образования жемчуга. Замковые механизмы. Лигамент. Приспособления к образу жизни пассивных фильтраторов. Размножение и развитие. Глохидии – паразитические личинки пресноводных двустворчатых моллюсков.

Лопатоногие. Строение раковины, ноги.

Головоногие как наиболее высокоорганизованные моллюски. Эволюция раковины. Исходная организация на примере наутилуса. Строение ископаемых моллюсков: белемнитов и аммонитов. Преобразование ноги. Способы передвижения: «ходьба», плавание с помощью плавников, медленное и быстрое реактивное движение, «медузоидное» движение. Высокий уровень организации нервной системы. Сложное поведение головоногих – «приматов моря».

Протоартроподы. Сборная группа близких к членистоногим беспозвоночных. Признаки, сближающие протоартропод с членистоногими.

Онихофоры. Черты сходства с кольчатыми червями.

Тихоходки. Экологическое разнообразие. Переживание неблагоприятных условий.

Пятиустки – паразиты дыхательных путей и легких позвоночных. Жизненный цикл.

Членистоногие. Общие черты строения. Выход членистоногих на сушу.

Трилобиты – вымершие морские членистоногие, руководящие ископаемые. Строение головного конца тела. Конечности трилобитов – прототип конечностей рецентных членистоногих. Биология развития, экология трилобитов. Причины вымирания трилобитов в конце палеозоя.

Ракообразные. Тагмозис тела. Строение конечностей. Жаберное дыхание. Размножение. Личиночные стадии. Экологическое разнообразие. Современные

представления о системе ракообразных. Жаброногие раки. Цефалокариды. Максиллоподы. Остракоды. Высшие раки. Хозяйственное значение ракообразных.

Хелицеровые. Тагмозис тела. Общие черты строения.

Мечехвосты – первичноводные хелицеровые. Строение, образ жизни. Ракокорпионы – ископаемые хелицеровые.

Паукообразные – собрание наземных хелицеровых. «Мозаика» признаков. Разделение на отряды: скорпионы, кенении, сольпуги, ложноскорпионы, сенокосцы, рицинулеи, жгутоногие, пауки. Клещи как собрание трех групп отрядного ранга: акариформные, паразитиформные клещи и клещи-сенокосцы. Экологическое разнообразие паукообразных. Клещи как паразиты и переносчики опасных заболеваний человека и животных.

Одноветвистые. Многоножки и шестиногие.

Эволюция сегментарного состава одноветвистых (неполноусых, трахейнодышащих) членистоногих.

Классы многоножек: пауроподы, симфилы, двупарноногие, губоногие. Основные отличия между представителями разных классов.

Классы шестиногих: бессяжковые, двухвостки, ногохвостки, щетинохвостки, крылатые. Возникновение крыла и полета насекомых как крупнейший ароморфоз.

Морфология крылатых насекомых. Основные типы ротовых аппаратов: грызущий, лакающий, сосущий, колюще-сосущий, лижущий. Развитие насекомых. Сложный метаморфоз. Группы насекомых с неполным и полным превращением.

Значение насекомых в природе и для человека.

Иглокожие, щупальцевые: строение, биология, систематика и филогения

Иглокожие. Строение. Симметрия. Особенности строения. Развитие. Разнообразие личинок.

Разделение на классы. Морские лилии – сидячие иглокожие с анцестральным положением ротового отверстия. Морские звезды. Морские ежи. Змеехвостки. Голотурии. Ископаемые иглокожие как руководящие ископаемые. Роль в морских экосистемах. Значение для человека.

Щупальцевые. Щупальцевые (лофофоровые) как сборная группа имеющих лофофор вторичнополостных беспозвоночных. Деление тела на отделы: просому, мезосому и метасому.

Мшанки. Колониальность. Строение зооидов. Развитие морских и пресноводных мшанок. Типы статобластов пресноводных мшанок.

Плеченогие (брахиоподы). Строение раковины. Беззамковые и замковые брахиоподы. Развитие. Значение как руководящих ископаемых.

Форониды. Сидячий образ жизни в хитиновых трубках. Развитие.

Филогения беспозвоночных.

Погонофоры и вестиментиферы - бескишечные обитатели морских глубин. Положение в системе щетинкочелюстных и полухордовых. Организация полухордовых: одиночные, свободноподвижные кишечнодышащие и прикрепленные, тесно сближенные перистожаберные. Онтогенез полухордовых. Сходство с низшими хордовыми.

Современные представления о филогении животного мира.

Тип хордовых. Подтипы: оболочники, бесчерепные, позвоночные.

Тип Хордовых – Chordata. Общая характеристика типа хордовых, их положение в системе животного мира. Связи с другими типами вторичноротых: иглокожими и полухордовыми. Основные морфо-физиологические, биохимические и экологические особенности хордовых. Первичные хордовые. Приобретение миохордального комплекса и его первоначальное значение. Усложнение органов движения и нервной системы – основное условие прогресса хордовых. Роль преобразований на разных уровнях организации: клеточном, организменном и надорганизменном. Подтипы Оболочников, Бесчерепных, Позвоночных. Теоретическое и практическое значение изучения хордовых.

Подтип Личиночнордовые, или Оболочники – Tunicata. Основные черты организации подтипа. Класс Асцидии – Ascidia. Их строение и биология; питание, размножение. Метаморфоз асцидий, строение личинки. Одиночные и колониальные, сидячие и плавающие формы. Класс Сальпы – Salpa. Сальпы и бочоночники, их строение, размножение и развитие как свободноплавающих животных. Одиночные и колониальные формы. Метагенез и его биологическое значение. Класс Аппендикулярии – Appendicularia как группа личиночнордовых неотенического происхождения. Гипотезы о происхождении и эволюции личиночнордовых. Работы А.О.Ковалевского и В.В.Заленского с низшими хордовыми и их общебиологическое значение.

Подтип Бесчерепные – Acrania. Организация, развитие и биология ланцетника. Теоретическое значение изучения бесчерепных как подтип, близкого к предкам позвоночных.

Подтип Позвоночные – Vertebrata. Характеристика позвоночных. Покровы. Осевой скелет, череп, скелет конечностей. Мускулатура и локомоция позвоночных; совершенствование биохимии мышечного сокращения как условие интенсификации их движений. Пищеварительная система. Механизм пищеварения, его отличия от пищеварения беспозвоночных. Кровеносная система, сердце. Кровь, ее форменные элементы и кровяные пигменты; их отличия от пигментов беспозвоночных. Органы дыхания. Нервная система, мозг, органы чувств. Выделительная и половая системы. Органы внутренней секреции. Гормоны и их роль в адаптации организма к среде. Система подтипа позвоночных. Бесчелюстные и челюстноротые, анамнии и амниоты. Гомойотермные и пойкилотермные. Геологическая история и филогения позвоночных. Основные характерные черты анамний как первичноводных позвоночных.

Бесчелюстные – Agnatha: строение, биология, филогения.

Ископаемые бесчелюстные. Характеристика бесчелюстных, отличающихся особыми формами дыхания и питания. Класс Pteraspidomorphi (Muxini). Класс Cephalaspidomorphi (Petromyzontes). Современные бесчелюстные – миноги и миксины; их морфологические, физиологические и экологические особенности. Географическое распространение; промысловое значение. Место бесчелюстных в системе позвоночных; филогенетические отношения в пределах группы и связь с челюстноротыми.

Хрящевые рыбы: строение, биология, систематика, экология, филогения.

Раздел Челюстноротые (Gnathostomata). Надкласс Рыбы – Pisces. Общая морфологическая и биологическая характеристики надкласса рыб как первичноводных челюстноротых позвоночных животных. Экологическая характеристика надкласса. Биологические группы рыб: пелагические, донные, хищные, мирные. Ориентация и коммуникация у рыб. Стайное поведение и миграции.

Класс Хрящевые рыбы – Chondrichthyes. Морфо-физиологические и биохимические особенности; нервная деятельность, поведение и внутривидовая организация; размножение и развитие. Подкласс Пластиножаберные – Elasmobranchii. Обзор систем органов: развитие центральной нервной системы и органов чувств; внутреннее оплодотворение и др. Отряды акул и скатов; основные различия в строении и биологии. Географическое распространение и промысловое значение пластиножаберных.

Подкласс Цельноголовые – Holoccephali. Характерные морфологические и биологические особенности химеровых. Географическое распространение. Происхождение и эволюция хрящевых рыб. Место хрящевых рыб в системе позвоночных и значение ископаемых для объяснения происхождения парных конечностей.

Костные рыбы: строение, биология, систематика, экология, филогения.

Класс Костные рыбы – Osteichthyes. Морфо-физиологические и биохимические особенности костных рыб, размножение, развитие, поведение и общие экологические черты.

Подкласс Лопастеперые (мясистолапастные) – Sarcopterygii. Общие черты организации. Надотряд Кистеперые – Crossopterygii. Особенности строения вымерших

представителей и современной латимерии. Основные ископаемые формы и их отношение к эволюции наземных позвоночных. Надотряд Двоякодышащие – Dipnoi. Особенности строения двоякодышащих рыб. Отряды однолегочных и двулегочных двоякодышащих и их представители. Биология и географическое распространение. Ископаемые формы. Эволюционное развитие двоякодышащих рыб и их положение в системе позвоночных.

Подкласс Лучеперые – Actinopterygii. Общая морфо-функциональная характеристика. Разнообразие биологических типов и систематика лучеперых. Их роль в природе, хозяйственное значение. Надотряд Многоперы – Polypteri. Особенности организации и биологии; географическое распределение и эволюция группы.

Надотряд Хрящевые ганоиды – Chondrostei. Морфологические и биологические особенности осетровых рыб (примитивные и прогрессивные черты организации). Географическое распространение осетровых в водоемах России и сопредельных стран; их биология и промысловое значение. Надотряд Костные ганоиды – Holostei. Особенности строения; биология и географическое распространение. Группа надотрядов Костистых рыб – Teleostei. Общая морфологическая характеристика костистых рыб как прогрессивной группы водных челюстноротых. Систематика костистых рыб. Характеристика основных отрядов – сельдеобразные, лососеобразные, карпообразные, трескообразные, окунеобразные. Географическое распространение костистых рыб. Промысловое значение рыб. Основные промысловые районы и объекты рыбного промысла. Рыбное хозяйство в России и Зарубежье. Рыбоводство и акклиматизация.

Происхождение наземных позвоночных.

Надкласс Четвероногие – Tetrapoda. Происхождение наземных позвоночных. Палеозойские земноводные – стегоцефалы, или панцирноголовые. Происхождение и распространение отрядов современных земноводных. Реорганизация органов движения, дыхания, кровообращения и др. Формирование пятипалых конечностей. Изменение покровов и перестройка водно-солевого обмена; органы чувств, нервная система, поведение и ориентация наземных позвоночных. Работы И.И.Шмальгаузена, Ярвика и др.

Амфибии: строение, биология, экология, систематика.

Общая морфологическая и биологическая характеристика класса Амфибий – Amphibia. Особенности строения в связи с водным и наземным образом жизни. Сравнительно-анатомический обзор организации амфибий. Основные экологические группы: водные, наземные, древесные и роющие земноводные. Защитные приспособления. Питание. Размножение. Развитие и метаморфоз. Поведение и внутривидовая организация. Географическое распространение земноводных. Хозяйственное значение земноводных. Разделение земноводных на отряды: 1) Хвостатые – Caudata; 2) Бесхвостые – Anura; 3) Безногие – Apoda. Характеристика отрядов и их основные представители.

Рептилии: строение, биология, систематика и филогения.

Морфологические и физиологические особенности амниот по сравнению с анамниями. Развитие; строение яйца, образование зародышевых оболочек. Строение кожного покрова и его производных. Перестройка выделительной системы. Значение этих преобразований как приспособлений к наземному образу жизни. Морфобиологическая характеристика пресмыкающихся (рептилий) как первого класса первичноназемных позвоночных. Прогрессивные преобразования конечностей, осевого скелета, черепа. Органы дыхания. Строение сердца и кровеносной системы. Биология рептилий: географическое распространение, экологические группы, размножение, элементы терморегуляции. Система класса. Подклассы ящерогадов (гаттерия), крокодилов, чешуйчатых (отряды ящериц, змей, хамелеонов), черепах; краткая морфобиологическая характеристика подклассов. Происхождение и эволюция пресмыкающихся. Ископаемые формы, их экологическое и морфологическое разнообразие. Древние пресмыкающиеся как предки млекопитающих и птиц.

Птицы: строение, биология, систематика и филогения.

Особенности строения птиц как амниот, приспособившихся к полету. Адаптивные черты в строении и функции скелета, дыхательной системы, сердца и системы кровообращения; гомойотермия и терморегуляция. Биология птиц: географическое распространение, экологические группы; полет и его вариации в связи с биологией; размножение и развитие, забота о потомстве; миграции птиц. Питание и народнохозяйственное значение птиц; птицы как истребители вредных насекомых и грызунов; отрицательное значение некоторых видов в сельском хозяйстве, медицине и авиации. Промысловые и домашние птицы; птицеводство. Охрана и привлечение полезных птиц. Система класса птиц. Подклассы ящерохвостых и веерохвостых. Разделение веерохвостых на бескилевых, плавающих и килевых (летающих). Краткая характеристика главнейших отрядов. Происхождение птиц; археоптерикс и другие ископаемые формы.

Млекопитающие: строение, биология, систематика и филогения.

Общая характеристика класса. Особенности строения, связанные с происхождением от древнейших рептилий; черты прогрессивной эволюции; гомойотермия и ее морфофункциональные основы. Многообразие класса в связи с освоением различных экологических условий. Морфофункциональный очерк основных систем органов. Особенности строения центральной нервной системы и головного мозга; сложные формы поведения. Особенности размножения и развития; забота о потомстве. Биология млекопитающих. Географическое распространение; экологические группы, вторичное освоение водной Среды. Питание, место в экосистемах. Запасание корма, миграции, спячка и другие приспособления к переживанию неблагоприятных условий. Значение млекопитающих в жизни человека. Промысловые виды, их охрана и воспроизводство. Вредители сельского хозяйства, переносчики эпидемических заболеваний, проблема контроля их численности. Домашние млекопитающие, биологические основы domestikации. Система класса млекопитающих. Подкласс яйцекладущих млекопитающих (прототериев); представители, распространение; примитивные черты организации, приспособительные особенности; размножение, развитие. Подкласс живородящих млекопитающих (териев). Инфракласс сумчатые; особенности строения, размножения, развития; географическое распространение, экологический параллелизм с высшими млекопитающими. Инфракласс плацентарные; морфобиологическая характеристика, плацента, ее строение и функции; обзор главнейших отрядов. Происхождение млекопитающих; вымершие формы, их связь с древнейшими рептилиями; прогрессивная эволюция, примеры эволюционных рядов (лошади, слоны). Место человека в системе млекопитающих. Биологические и социальные факторы в становлении человека; место и роль человека в биосфере.

Контрольные вопросы к экзамену:

1. Биологическая и типологическая концепция вида.
2. Географическое распространение животных.
3. Типы биоценологических отношений между животными и между животными и другими организмами.
4. Акклиматизация и реакклиматизация животных.
5. Охрана редких и вымирающих видов
6. Организменный уровень организации животных.
7. Основные типы организации животных.
8. Закладка органов из энтодермы, эктодермы и мезодермы.
9. Пути биологического прогресса: ароморфозы, адаптивная радиация, дегенерация.
10. Формирование этапов онтогенеза многоклеточных.
11. Этапность в эволюции способов движения.
12. Типы образования скелета (наружный, внутренний).

13. Эволюция скелета у позвоночных.
14. Внутриклеточное пищеварение у низших многоклеточных без кишечника
15. Сложная пищеварительная система позвоночных.
16. Специализированные органы дыхания: жаберные придатки у кольчатых червей, жабры у моллюсков, ракообразных, мечехвостов.
17. Органы газообмена позвоночных и их эволюция.
18. Почки накопления.
19. Мочеполовая система позвоночных.
20. Кровеносная система. Замкнутая и незамкнутая.
21. Органы кровообращения хордовых.
22. Переход к теплокровности (пойкилотермности).
23. Раздражимость у одноклеточных и низших многоклеточных.
24. Спинной и головной мозг позвоночных.
25. Нейро-гуморальная регуляция жизнедеятельности организма животных и их поведение.
26. Органы чувств животных.
27. Половые клетки простейших.
28. Половая система хордовых и ее эволюция.
29. Происхождение эукариот от прокариот
30. План строения кольчатых червей и их происхождение.
31. План строения членистоногих.
32. План строения моллюсков.
33. Низшие хордовые – подтип Бесчерепные.
34. Общая характеристика подтипа Позвоночных или Черепных.
35. Низшие хордовые – подтип Бесчерепные.
36. Класс Костные рыбы.
37. Класс Земноводные
38. Класс Пресмыкающиеся.
39. Класс Птицы.
40. Класс Млекопитающие.

Рекомендуемая литература:

1. Богданов И.И. Геоэкология с основами биогеографии: учебное пособие.– М.: Изд-во Флинта, 2011.–484 с.
2. Богданов, И. И. Палеоэкология [Электронный ресурс] : Уч. пособ./ И. И. Богданов. - 2-е изд., стереотип. - М. : Флинта, 2011. - 176 с., ил. - ISBN 978-5-9765-1158-3. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=405893>
3. Гаевская А.В. Паразиты, болезни и вредители мидий. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2010. – 202. <http://zoomet.ru/biblioteka.html>
4. Захваткин Ю.А. Акарология – наука о клещах: история развития. Современное состояние. Систематика. М.: КД «ЛИБРИКОМ», 2012. – 192 с.
5. Нумеров А.Д., Климов А.С., Труфанова Е.И. Полевые исследования наземных позвоночных. Воронеж: ВГУ. 2010. – 301 с. http://zoomet.ru/metod_ptica.html
6. Пантелеев П.А. Родентология. М.: МКМ. 2010. – 221 с. <http://dfiles.ru/files/7u5s5ce0d>
7. Степановских, А. С. Биологическая экология. Теория и практика [Электронный ресурс] / А. С. Степановских. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 791 с. - ISBN 978-5-238-01482-1. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=390458>
8. Чайковский Ю. В. Диатропика, эволюция и систематика. К юбилею Мейена. Сб. статей. М., КМК, 2010. 407 с.

9. Аниканова В.С., Бугмырин С.В., Иешко Е.П. Методы сбора и изучения гельминтов мелких млекопитающих: Учебное пособие. - Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. - 145 с.
10. Балашов Ю.С. Термины и понятия, используемые при изучении популяций и сообществ паразитов // Паразитология, 2000. Т. 34, № 5. С. 361-369
11. Беэр С.А. Биология возбудителя описторхоза. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. 336 с.
12. Беэр, С. А. Биология возбудителей шистосомозов / С. А. Беэр. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. 199 с.
13. Билич Г.Л. , Крыжановский В.А. Биология. Полный курс. В 3-х т. Т. 3: Зоология М.: ООО «ИД Оникс 21 век», 2002. – 544 с.
14. Гашев С.Н. Зоогеография и история фаун. Учебное пособие. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2008. – 256 с.
15. Гашев, С. Н., Сорокина Н.В., Хританько О.А. Каталог четвертичной (плейстоцен-голоценовой) фауны млекопитающих Тюменской области. Тюмень: ТюмГУ. 2006. 180 с.
16. Гашев, С. Н. Млекопитающие Тюменской области: справочник-определитель. – Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2008. – 336 с.:
17. Клюге Н.Ю. Современная систематика насекомых. СПб.: Изд-во Лань, 2000. – 336 с.
18. Краснощеков Г.П. Паразитизм: критерии и экологический статус // Успехи современной биологии, 2000. Т. 120, № 3. С. 253-264.
19. Малый практикум по зоологии беспозвоночных/ И. А. Тихомиров; А. А. Добровольский, А. И. Гранович; С.-Петерб. гос. ун-т. - Москва; Санкт-Петербург: Товарищество научных изданий КМК Ч. 1. - 2005. - 304 с.
20. Пантелеева Н.Ю. Математические методы в зоологии: Учебно-методическое пособие. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 2003. - 23 с.
21. Стебаев И.В. Зоология беспозвоночных. Ч.1. НГУ: Новосибирск, 2001. – 170 с.
22. Стебаев И.В. Зоология беспозвоночных. Ч.2. НГУ: Новосибирск, 2002. – 108 с.
23. Черданцев В.Г. Морфогенез и эволюция. М.: Тов.научн.изд. КМК. 2003. – 360 с.
24. Черепанов Г.О. Палеозоология позвоночных. М.: Академия, 2007. 352 с.
25. Журнал «Зоология» М.: Академиздат «Наука».
26. Журнал «Экология» М.: Академиздат «Наука».

Интернет-ресурсы:

<http://www.sevin.ru/invertebrates/>

<http://www.zoeco.com/>

<http://www.ichthyo.ru/>

<http://www.ixtio.ru/>

<http://club-fish.ru/>

<http://www.aquaria2.ru/>

<http://www.paludarium.ru/>

<http://nauka.relis.ru/>

http://vertebrata.bio.msu.ru/html/zoogeo_rus.html

http://www.zoomet.ru/metod_zveri.html

<http://www.floranimal.ru/>

<http://www.sevin.ru/vertebrates/>

http://www.zin.ru/journals/parazitologiya/index_r.html

РАЗДЕЛ «ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГЕНЕТИКА»

Введение.

Общие представления о генетике и экологии. Содержание, задачи и перспективы этих дисциплин.

Основы общей генетики.

Наследственность. Генотип и фенотип. Доминирование и другие взаимодействия аллелей. Закон независимого наследования признаков. Взаимодействие генов. Пенетрантность, экспрессивность, норма реакции. Строение хромосом. Кариотип. Митоз и мейоз. Хромосомная теория наследственности. Молекулярные основы наследственности (репликация и репарация ДНК). Молекулярный механизм кроссинговера. Факторы, влияющие на кроссинговер.

Изменчивость генетического материала. Мутационный процесс. Генные мутации. Хромосомные перестройки. Полиплоидия и анеуплоидия.

Структура и функции гена. Анализ тонкой структуры гена. Транскрипция ДНК. Трансляция ДНК. Генетический код. Молекулярная биология гена. Проблема стабильности генетического материала в онтогенезе. Модификации. Механизмы модификаций. Взаимосвязь модификационной и наследственной изменчивости.

Популяционная генетика. Популяция – единица эволюционного процесса. Закон Харди-Вайнберга. Оценка генетической гетерогенности популяций.

Проблемы генетической безопасности. Генетическая токсикология. Физические факторы. Химические факторы. Биологические факторы. Тест-системы и система тестов генетической активности. Мутагенез и канцерогенез. Уменьшение генетической опасности.

Экология.

Аутэкология. Понятие окружающей среды: биотическая и абиотическая, естественная и искусственная. Окружающая среда и экологические факторы, основные и второстепенные. Констеляция экологических факторов. Закономерности взаимодействия экологических факторов с организмами. Адаптации организмов к действию экологических факторов: морфологические, физиологические, поведенческие и т. д. Макро- и микроклимат. Средообразующая роль организмов, их значение в формировании физической оболочки Земли.

Демэкология. Генетические и экологические признаки популяций. Популяция в пространстве. Типы распределения особей в пространстве: случайное, равномерное и групповое. Популяция во времени. Рождаемость: потенциальная и экологическая, общая и специфическая. Смертность: минимальная и реальная. Смертность и выживание, кривые выживания организмов. Половой состав, первичное, вторичное и третичное соотношение полов, генетический и гормональный механизмы определения пола. Регулирование численности популяции через изменение ее полового состава. Возрастной состав популяции. Пирамиды возрастов. Понятие поколения и когортной группы. Возрастная структура и динамика численности популяции. Типы роста численности популяции: логистический и экспоненциальный. Скорость роста популяции (r). Емкость среды, ее изменение во времени. Управление численностью популяций, зависимых и независимых от плотности. Периодические и непериодические изменения численности популяций, их причины.

Взаимодействие популяций различных видов, их классификация. Конкуренция: симметричная и асимметричная, ее влияние на продуктивность сообществ. Правило конкурентного исключения Гаузе, причины конкуренции, конкуренция и дивергенция видов. Хищничество, роль хищников в регулировании численности жертвы. Система паразит – хозяин. Происхождение паразитизма, коэволюция паразита и хозяина. Зоонозные инфекции, их компоненты. Мутуализм, его происхождение. Значение

мутуалистических отношений в становлении эукариотической клетки. Комменсализм и протокооперация. Комменсализм и животные-синантропы.

Синэкология. Концепция биогеоценоза, его графическая модель. Понятие экосистемы, функциональные группы организмов в экосистеме. Пространственная структура экосистемы. Энергетика экосистемы, правило 10 %. Понятие пищевой цепи и трофического уровня. Круговорот биогенов, блочная модель круговорота биогенов, его типы (атмосферный и осадочный), круговорот биогенов в различных экосистемах. Особенности круговорота биогенов в агроэкосистемах. Нарушение круговорота биогенов под влиянием человека (парниковый эффект, искусственная эвтрофикация водоемов). Экосистема во времени, периодические и направленные изменения экосистемы (экологические сукцессии). Причины экологических сукцессий, их классификация (первичные, циклические и вторичные; автотрофные и гетеротрофные). Скорость экологических сукцессий. Особенности климаксного сообщества, концепции моно- и поликлимакса. Устойчивость экосистем, ее компоненты. Типы устойчивости экосистем. Сохранение экосистем. Понятие местообитания и экологической ниши.

Контрольные вопросы к экзамену:

1. Предмет генетики. Задачи и методы генетики. Значение генетики для сельского хозяйства и медицины. Методы генетики человека.
2. Поведение хромосом в митозе и мейозе. Генетические последствия.
3. Методы и основные законы Менделя.
4. Моногибридное скрещивание. Дигибридное скрещивание.
5. Представление об аллелях. Типы взаимодействия аллелей. Множественный аллелизм и система генетических обозначений. Критерии аллелизма. Изо - и гетероаллели.
6. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций.
7. Радиационный мутагенез. Типы излучений и особенности биологических последствий.
8. Химический мутагенез. Классификация химических мутагенов.
9. Геномные мутации. Автополиплоидия.
10. Модификационная изменчивость. Норма реакции.
11. Комбинативная изменчивость. Ее значение в эволюции и селекции.
12. Пенетрантность и экспрессивность.
13. Непрерывная изменчивость и методы ее изучения.
14. Генетическая и средовая изменчивость.
15. Химический состав и строение нуклеиновых кислот. Правило Чаргаффа. Модель структуры ДНК Уотсона и Крика. Экспериментальная проверка модели (опыты Мезельсона и Сталя).
16. Внеядерная наследственность.
17. Структура белков.
18. Переносы генетической информации. Центральная догма молекулярной биологии.
19. Синтез белка.
20. Генетический код. Особенности построения генетического кода.
21. Популяционная генетика. Популяция и генофонды.
22. Частоты генов и генотипов в популяции.
23. Оценка генетической изменчивости популяций. Случайное скрещивание и закон Харди-Вайнберга (Кастла).
24. Фенотип и генотип. Представление о чистых линиях.
25. Формы естественного отбора, их генетические и биологические последствия.
26. Значение модификаций в эволюции и селекции.
27. Дрейф генов. Эффект основателя и эффект «бутылочного горлышка».

28. Блочная модель круговорота биогенов, осадочный и атмосферный циклы круговорота биогенов, коэффициент рециркуляции биогена.
29. Взаимодействия популяций различных видов на примерах паразита и хозяина, хищника и жертвы.
30. Видовое разнообразие сообщества, его изменение в процессе экологической сукцессии. Влияние на него факторов окружающей среды.
31. Фотопериодические реакции организмов. Понятие «биологических часов».
32. Концепция «биогеоценоза». Графическая модель биогеоценоза.
33. Круговороты биогенов осадочного цикла на примере фосфора и серы.
34. Биологическая конкуренция, ее формы. Влияние конкуренции на структуру сообществ.
35. Понятие «станции» или местообитания. Правило «стациональной верности», его относительный характер.
36. Особенности круговорота биогенов в различных экосистемах на примере дождевого тропического леса и лесов умеренной зоны. Изменение круговорота биогенов в ходе экологической сукцессии.
37. Типы экологических сукцессий.
38. Причины циклических изменений численности популяций.
39. Понятие экосистемы. Функциональные группы организмов в экосистеме.
40. Комплексное воздействие экологических факторов на животных и растений. Изменение окружающей среды под влиянием организмов.
41. Понятие популяции. Неравноценность отдельных популяций. Экологические признаки популяции.
42. Уровни организации живой материи, основные принципы организации биологических систем, их иерархия. Принцип эмерджентности. Организменные и надорганизменные биологические системы.
43. Типы распределения особей в пространстве. Причины образования групп. Преимущества и недостатки группового распределения особей в пространстве. Правило В. Олли.
44. Энергетика пищевой цепи. Экологическая эффективность трофического уровня.
45. Сходство и отличие экосистемы и биогеоценоза.
46. Понятие окружающей среды и экологического фактора, главные (императивные) и второстепенные экологические факторы. Правило толерантности В. Шелфорда (1913).
47. Численность и плотность популяции, основные способы их выражения.
48. Правила Дж. Аллена (1877) и К. Глогера (1833), их физиологический смысл.
49. Понятие «экологическая ниша», фундаментальная и реализованная экологическая ниша. Правило конкурентного исключения Г. Ф. Гаузе (1935).
50. Принципы классификации экосистем.
51. Возрастная структура популяции понятие возрастной группы и когорты. Пирамиды возрастов.
52. Рождаемость, ее типы. Влияние рождаемости на динамику численности популяции.
53. Развитие экологических систем. Причины экологических сукцессий. Особенности климаксного сообщества.
54. Смертность, ее типы. Кривые выживания организмов.

Рекомендуемая литература:

1. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции: учебник для студентов вузов. – СПб.: Н-Л, 2010. – 720 с. Гриф УМО.
2. Клаг У.С., Каммингс М.Р. Основы генетики. М.: Техносфера, 2009. - 896 с.

3. Никольский В. И. Генетика: учебное пособие для студентов вузов. – М.: Академия, 2010. – 256 с. Гриф УМО.
4. Шилов, И. А. Экология: учеб. для студентов высш. биол. и мед. спец. вузов/ И. А. Шилов. – 7-е изд. - Москва: Юрайт, 2012. - 512 с. Гриф МО
5. Шилов И..А. Экология. Учебник [Электронный ресурс]. / М: Издательство Юрайт, 2013.
6. Разумов В.А. Экология: Учебное пособие [Электронный ресурс]. / В.А. Разумов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. – 96 с. Режим доступа; Znanium.com
7. Брославский Л.И. Экология и охрана окружающей среды: законы и реалии в США и России:: Н Монография [Электронный ресурс]. / ИЦ Инфра-М, 2013. - 317 с. Режим доступа: Znanium.com
8. Брославский Л. И. Ответственность за окружающую среду и возмещение экологического вреда: законы и реалии России, США и Евросоюза: Монография [Электронный ресурс]. /М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 229 с. Режим доступа: Znanium.com
9. Климов Г.К, Климова А.И.. Промышленная экология Учеб. пособие для вузов[Электронный ресурс]. - 527 с. Режим доступа: Znanium.com
10. Карпенков, С. Х. Экология: [Электронный ресурс]. /М.: Логос, 2014. – 400 с. режим доступа: Znanium.com
11. Ясовеев, Э.В. Какарека и др. Промышленная экология: Учебное пособие / 2013. - 292 с.:
12. Тимофеева С.С., Тюкалова О.В. Промышленная экология. Практикум: Учебное пособие М.: Форум: М, 2014. - 128 с.:
13. Ясовеев М. Г. и др. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза: Учеб. пос. / М. НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013 - 304 с.
14. Протасов, В. Ф. Экологические основы природопользования [Электронный ресурс]./ М.: Альфа- М: ИНФРА-М, 2014. - 304 с. ГРИФ ФГУ ФИРО. Режим доступа: Znanium.com
15. Разумов, В. А. Экология: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс]. / М:Инфра-М, 2013. - 296 с. Гриф МО. Режим доступа: Znanium.com
16. Марфин, Н. Н. Экология. М.: Академия, 2012. – 512 с. ГРИФ МО
17. Браун Т.А. Геномы. Руководство по молекулярной генетике. – 2011. – 944 с.
18. Льюин Б. Гены. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. – 896 с.
19. Трофименко, Ю.В. Экология и транспортное сооружение и окружающая среда. М.: Академия, 2008. – 400 с. Гриф УМО
20. Розанов, С.И. Общая экология. С.-П, 2005. – 288 с. Гриф МО
21. Бродский, А.К. Общая экология. М.: Академия, 2008. – 256 с. Гриф МО
22. Прищеп, Н.И. Экология: Практикум. М.: «Аспект Пресс», 2007. - 272 с. Гриф МО
23. Шаповалов, С.И. Основы общей экологии и рационального природопользования. Тюм. ГУ, 2007.- 68 с. ИН (приоритетные национальные проекты: образование)
24. Козин, В.В. Жеребятъева Н.В., Т.В. Попова Экология: учебное пособие: Изд-во ТюмГУ, 2012. - 268 с.
25. Кулеш, В.Ф., В.В. Маврищев Экология. Учебная полевая практика: Учебное пособие [Электронный ресурс]. / – М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015. - 332 с. – режим доступа: www.znanium.com
26. Ручин, А.Б. Экология популяций и сообществ. М.: Академия, 2006. – 352 с. Гриф УМО
27. Розанов, С.И. Общая экология. С.-П, 2005. – 288 с.

РАЗДЕЛ «ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ»

Предмет физиологии в системе биологических дисциплин.

Объект и методы исследований в физиологии. Экспериментальный метод, его значение. История физиологии. Основные этапы развития. Развитие электрофизиологии (эксперименты Гальвани и Вольты), ее развитие в XIX в. Развитие физиологии в России. Роль И.М. Сеченова, Ф.В. Овсянникова, А.О. Ковалевского в становлении экспериментальной физиологии. Значение работ И.П. Павлова, Н.Е. Введенского, Н.А. Миславского и А.Ф. Самойлова. Основные достижения современной физиологии.

Физиология возбудимых тканей.

Типы возбудимых клеток. Современные представления о структуре и свойствах мембраны возбудимых клеток. Потенциал покоя или мембранный потенциал и метод его регистрации. Природа потенциала покоя, соотношение концентраций основных потенциал-образующих ионов внутри клетки и в межклеточной жидкости. Соотношение проницаемостей мембраны для этих ионов, роль «натриевого насоса» в генезе и поддержании потенциала покоя. Потенциал действия и ионный механизм его возникновения, ионные каналы, зависимость натриевой и калиевой проницаемости мембраны от уровня мембранного потенциала, закон «все или ничего». Механизм раздражения клетки электрическим током. Полярный закон раздражения. Зависимость пороговой силы раздражения от его длительности. Критический уровень деполяризации. Локальный ответ. Изменение критического уровня деполяризации при действии на клетку постоянного тока. Явление аккомодации. Изменение возбудимости при возбуждении, фазы абсолютной и относительной рефрактерности, фаза повышенной возбудимости. Механизм проведения возбуждения. Зависимость скорости проведения возбуждения от диаметра нервного волокна и сопротивления мембраны. Миелинизированные и немиелинизированные нервные волокна. Роль перехватов Ранвье. Аксонный транспорт.

Общая физиология мышечной системы.

Поперечно-полосатая мышца. Основные функции, строение. Свойства, положенные в основу классификации фазных (быстрых, медленных) и тонических мышечных волокон. Структурная единица мышечного волокна - саркомер. Характеристики и функции основных и сократительных белков. Теория скольжения. Электромеханическое сопряжение. Сарко-тубулярная система. Место хранения и роль кальция в сокращении. Мембранный потенциал и сокращение. Механизм мышечного расслабления. Механические свойства мышц. Изометрическое и изотоническое сокращение. Одиночное сокращение, тетанус. Сила изометрического сокращения и длина мышцы. Энергетическое обеспечение мышечного сокращения, теплопродукция, работа. Нервный контроль мышечного сокращения. Понятие о нейромоторной единице. Классификация моторных единиц. Нервно-мышечный синапс, особенности его морфологической структуры. Миниатюрный потенциал концевой пластинки, его генерация. Потенциал действия мышечного волокна. Особенность нервно-мышечной организации низших позвоночных и беспозвоночных. Гладкие мышцы. Основные морфологические и функциональные особенности. Роль межклеточных контактов в организации функциональных единиц. Особенности электромеханического сопряжения. Роль наружного кальция в генерации потенциала действия мышечной клетки. Иннервация гладких мышц. Природа спонтанной активности гладких мышц. Факторы, контролируемые двигательную активность гладкой мускулатуры.

Общая физиология нервной системы.

Основные структурно-функциональные элементы нейрона, тело нейрона, дендриты, аксон. Типы нейронов. Механизмы связи между нейронами. Электрический и химический способ взаимодействия. Химический синапс. Процесс выделения медиатора. Медиаторы нервных клеток: ацетилхолин, норадреналин, дофамин, серотонин, ГАМК, глутамат, глицин и др. Ионная природа возбуждающего постсинаптического потенциала. Роль следовых процессов. Торможение: пресинаптическое и постсинаптическое торможение, функциональная роль этих видов торможения. Ионная природа тормозного

постсинаптического потенциала. Взаимодействие нейронов в нервных центрах. Дивергенция и конвергенция нервных импульсов. Временная и пространственная суммация. Принцип общего конечного пути Шеррингтона. Явления облегчения, окклюзии, последствия и трансформации ритма возбуждения в нервных центрах. Взаимодействие между процессами возбуждения и торможения. Понятие о рефлексе и рефлекторной дуге. Моно- и полисинаптические рефлексы. Рецептивное поле рефлекса. Время рефлекса.

Частная физиология нервной системы.

Спинальный мозг. Общая схема строения. Функции передних и задних корешков спинного мозга. Закон Белла-Мажанди. Моносинаптические и полисинаптические рефлекторные дуги. Проводящая функция спинного мозга: комиссуральные, межсегментные и спинно-церебральные проводящие пути. Рефлекторная функция спинного мозга: миостатические, сгибательные, разгибательные и ритмические рефлексы спинного мозга. Морфофункциональная организация мозгового ствола. Продолговатый мозг, его сенсорные, рефлекторные и проводниковые функции. Автоматические центры продолговатого мозга и моста. Проводниковые функции среднего мозга. Роль красного ядра и черной субстанции в регуляции тонуса скелетной мускулатуры. Ориентировочные рефлексы четверохолмия. Восходящие и нисходящие влияния ретикулярной формации. Вегетативные функции ретикулярной формации. Мозжечок. Морфофункциональная организация связи. Функции мозжечка. Симптоматика мозжечковой патологии. Промежуточный мозг. Интегрирующая роль ядер таламуса. Гипоталамус, его морфофункциональная организация. Роль гипоталамуса в регуляции вегетативных функций и поведенческих реакций. Базальные ядра. Функциональное значение бледного шара, полосатого тела и ограда. Морфофункциональные структуры лимбической системы. Специфические особенности строения лимбической системы. Роль гиппокампа и миндалевидного тела в обеспечении процессов памяти и эмоционального поведения. Вегетативная нервная система, ее роль в поддержании гомеостаза. Пре- и постганглионарные нейроны. Парасимпатический отдел вегетативной нервной системы: Ядра парасимпатической системы, интрамуральные ганглии, афференты. Симпатический отдел вегетативной нервной системы: преганглионарные нейроны, паравертебральные ганглии симпатических стволов и превертебральные ганглии. Передача возбуждения в вегетативных ганглиях. Медиаторы вегетативной нервной системы и их рецепторы. Примеры влияния вегетативной нервной системы на эффекторные органы. Роль продолговатого мозга в регуляции вегетативных функций. Дыхательный и сосудодвигательный центры. Интегративные функции гипоталамуса как высшего центра вегетативных регуляций. Основы физиологии коры больших полушарий. Электрофизиологическая активность головного мозга. Электроэнцефалограмма. Сон и бодрствование, роль восходящей активирующей ретикулярной системы. Распределение функций между двумя полушариями. Обучение и память.

Эндокринная система.

Эндокринная система и ее регуляторные физиологические функции. Понятия «внутренняя секреция» и «гормон». Основные свойства гормона. Архитектоника и функции эндокринной системы позвоночных и беспозвоночных. Эволюция эндокринной системы. Главные эндокринные железы позвоночных и секретируемые ими гормоны: гонады и половые гормоны; кора надпочечников и кортикостероиды (глюко- и минералокортикоиды); щитовидная железа и тиреоидные гормоны (трийодтиронин и тироксин); околощитовидные железы и паратгормон, ультимабронхиальные клетки и кальцитонин; островковый аппарат поджелудочной железы и его гормоны (инсулин, глюкагон, секретин, соматостатин); энтеринная система; тимус и его гормоны (тимозины, тимопоэтины и др.); гипофиз и гормоны передней, средней и задней долей (ЛГ, ФСГ, АКТГ, липотропин, ТТГ, СТГ, пролактин, МСГ, вазопрессин и окситоцин); релизинг-факторы гипоталамуса (либерины и статины); эпифиз и мелатонин; эндокринная функция

печени и почек; эндокринные функции плаценты. Некоторые эндокринные железы и гормоны беспозвоночных. Формы взаимодействия нервной и эндокринной систем. Химическая структура гормонов и ее связь с функцией. Физиологическая организация эндокринных функций: биосинтез и секреция гормонов, их регуляция, механизмы прямой и обратной связи, транспорт гормонов, пути их действия на клетки. Механизмы взаимодействия гормонов с клетками-мишенями. Типы гормональных рецепторов. Специфичность и множественность гормональных эффектов, мультигормональные ансамбли. Роль эндокринной системы в регуляции процессов роста, развития, размножения, разных форм адаптации, поведения. Патология эндокринной системы. Гормоны в медицине и животноводстве.

Кровь и лимфа.

Основные функции крови. Количество и состав крови. Объем циркулирующей крови и его изменение. Кровопотеря и ее последствия. Физико-химические свойства крови. Коллоидно-осмотическое (онкотическое) давление. Буферные свойства крови. Кровезаменители. Плазма и сыворотка крови. Белки и липопротеины плазмы. Форменные элементы крови и их функции. Понятие об эритроците. Кроветворение и его регуляция. Гомеостаз и свертывание крови. Сосудисто-тромбоцитарное звено гомеостаза и его регуляция. Свертывание крови и его роль в гомеостазе. Белки свертывания крови и ингибиторы этого процесса. Гепарин. Фибринолиз. Нейрогуморальная регуляция жидкого состояния крови и ее свертывания. Противосвертывающая система. Защитная функция крови и лимфатической системы. Современные представления о клеточном и гуморальном иммунитете. Группы крови. Резус-фактор. Агглютинация эритроцитов. Методы и практическое значение переливания крови.

Кровообращение.

Основные этапы развития сердечно-сосудистой системы в процессе эволюции. Замкнутость сердечно-сосудистой системы у высших организмов. Большой и малый круги кровообращения. Сердце, представление об эволюции его структуры и функции. Сердце млекопитающих животных и человека, его строение. Функциональная роль предсердий и желудочков. Динамика сердечного цикла: основные фазы, давление в полостях сердца и аорте, клапанный аппарат, тоны сердца. Понятие о систолическом и минутном объемах. Общие свойства сердечной мышцы. Автоматия сердца и его природа. Проведение возбуждения в сердце. Сердце как функциональный синцитий. Проводящая система сердца. Синусный узел и его значение. Атриовентрикулярный узел и его функции. Пучок Гиса. Волокна Пуркинье. Градиент автоматии. Представление об истинном и латентном водителе ритма. Строение сердечной мышцы. Сократимость. Рефракторный период и его особенности. Соотношение длительности процесса возбуждения и сокращения. Потенциалы действия различных отделов сердца и проводящей системы. Электрокардиограмма и ее компоненты. Электрокардиографический метод и его роль в изучении физиологии сердца и в медицине. Коронарные сосуды и особенности кровоснабжения сердечной мышцы. Регуляция деятельности сердца: миогенная, нейрогенная и гуморальная. Авторегуляторные механизмы сердца. Иннервация сердца: роль симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы в регуляции сердца. Центральные аппараты, участвующие в регуляции сердца. Рефлекторные механизмы регуляции. Рефлексогенные зоны сердца и сосудов. Эмоциональное состояние и работа сердца. Сердечная недостаточность. Особенности строения различных частей сосудистого русла. Функциональные типы сосудов: артерии, артериолы, капилляры, вены, венозы. Кровоток и методы его исследования. Кровяное давление в различных частях сосудистого русла. Градиент давления. Скорость кровотока. Факторы, определяющие скорость кровотока. Соппротивление сосудов. Закон Пуазейля. Миогенная, нейрогенная и гуморальная регуляция тонуса сосудов. Потокзависимая вазодилатация артерий. Механизмы активной и реактивной гиперемии. Авторегуляция

кровотока и ее выраженность в разных сосудистых бассейнах. Разнообразие строения капилляров. Фильтрационно-реабсорбционное равновесие. Емкостные сосуды. Факторы, способствующие движению крови по венам. Роль венозного возврата в регуляции сердечного выброса. Артериальное давление и его регуляция. Нейрогенные, быстрые механизмы регуляции давления крови. Рефлекторные дуги барорефлекса и хеморефлекса. Буферная роль барорефлекса. Ренин-ангиотензин-альдостероновая система и ее роль в регуляции кровяного давления. Роль почечно-функционального механизма в длительной регуляции артериального давления. Основы патогенеза артериальной гипертензии. Перераспределение кровотока при функциональных нагрузках. Лимфатическая система и ее роль в организме.

Физиология дыхания.

Эволюция типов дыхания. Легочное дыхание. Аппарат вентиляции легких. Воздухоносные пути и альвеолы. Механизм дыхательных движений. Внутриплевральное давление и его значение для дыхания и кровообращения. Значение сурфактанта в функции легких. Понятие о легочных объемах. Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха. Особенности легочного кровообращения. Перенос газов кровью. Основной принцип процессов обмена газов в легких и тканях. Парциальное давление O_2 и CO_2 в альвеолярном воздухе, венозной и артериальной крови и тканевой жидкости. Механизм переноса кровью O_2 и CO_2 и роль эритроцитов в его осуществлении. Гемоглобин. Механизм присоединения O_2 к гемоглобину. Кривая диссоциации оксигемоглобина. Перенос кислорода кровью у низших позвоночных и беспозвоночных. Механизм переноса CO_2 , карбоангидраза и ее роль в переносе CO_2 . Бульбарный центр дыхания. Современные представления о механизме возникновения первичной ритмики дыхательного центра. Пневмотаксический центр и его роль в смене дыхательных фаз. Рецепторы органов дыхания, их роль в создании оптимального режима дыхания. Периферические и центральные хеморецепторы, их роль в создании адекватного уровня легочной вентиляции.

Выделительная система.

Сравнительно-физиологический обзор выделительных систем. Почки, их строение и выделительная функция. Нейроны, тельца Шумлянского и их структура. Почечные канальцы. Специфика кровоснабжения почек. Приносящие и выносящие сосуды и их связь с тельцами Шумлянского. Клубочковая фильтрация. Состав первичной мочи. Реабсорбция. Механизмы реабсорбции глюкозы, аминокислот и других соединений. Транспорт натрия в канальцевом аппарате нефрона. Осмотическое давление тканевой жидкости в разных частях почки. Противоточная система и принцип ее работы. Концентрирование мочи. Гормональная регуляция почечной функции и водно-солевого равновесия. Ренин-ангиотензиновая система. Альдостерон. Антидиуретический гормон. Функция мочевого пузыря и мочевого выделения. Олигурия и анурия. Механизмы мочеиспускания. Дополнительные органы выделения. Потовые железы, состав пота. Экскреторная функция печени и легких.

Физиология пищеварения.

Характеристика системы пищеварения. Методы изучения. Оперативно-хирургический метод И.П. Павлова. Пищеварительные ферменты. Строение стенки пищеварительного тракта. Иннервация желудочно-кишечного тракта. Секреторная функция пищеварительного тракта. Слюнные железы. Состав слюны. Регуляция слюноотделения. Желудочный сок, его состав и ферментативное действие. Механизм выделения желудочного сока: сложнорефлекторная и гуморальная фазы. Роль гастрина. Методы изучения желудочной секреции: опыт мнимого кормления, изолированный желудочек. Пищеварение в двенадцатиперстной кишке. Поджелудочная железа и ее ферменты. Регуляция их выделения. Секретин и холецистокинин. Печень. Роль желчи в пищеварении. Пищеварение в кишечнике. Ферменты кишечных желез. Полостное и

пристеночное пищеварение. Моторная функция пищеварительного тракта. Основные типы движения. Механизм глотания. Двигательная деятельность желудка, ее регуляция; возбуждающие и тормозные нервные и гуморальные влияния. Особенности моторной деятельности в разных отделах кишечника. Регуляция моторной функции кишечника. Роль илеоцекального сфинктера. Процесс всасывания в пищеварительном тракте. Строение и функции ворсинки. Всасывание воды, солей, продуктов переваривания белков, углеводов, жиров. Роль пристеночного пищеварения. Роль бактерий в кишечном пищеварении.

Физиология обмена веществ и энергии.

Обмен веществ и энергии как обязательное условие жизни. Этапы обмена веществ. Физиологические подходы к изучению обмена веществ и энергии. Типы обмена: азотистый, углеводный, липидный, биоэнергетический. Обмен воды, натрия и калия, кальция и фосфора. Основной обмен. Значение изучения процессов обмена веществ и энергии для возрастной физиологии, физиологии труда и спорта. Составление норм питания.

Понятие о гомеотермии и пойкилотермии. Изотермия. Механизм химической и физической терморегуляции. Центральные механизмы терморегуляции. Тепловые и холодные терморепторы, их характеристика. Гипо- и гипертермия. Значение изучения терморегуляции для экологической физиологии и практической медицины.

Физиология сенсорных систем.

Понятие о рецепторах, органах чувств, анализаторах. Сенсорные системы. Классификация рецепторов. Возбудимость рецепторов. Адекватный и неадекватный раздражители. Механизм возбуждения рецепторов; рецепторный и генераторный потенциалы, импульсная активность. Соответствие между силой раздражения, величиной генераторного потенциала и частотой афферентных импульсов. Закон Вебера-Фехнера. Понятие об абсолютном и разностном порогах. Адаптация рецепторов. Кодирование сенсорной информации. Процессы регуляции "сенсорного входа". Кожные рецепторы: тактильные, температурные, болевые. Мышечно-суставная рецепция (проприорецепция). Вкусовые и обонятельные рецепторы. Физиология вкусовой и обонятельной рецепции. Сравнительно-физиологические данные. Строение и функция вестибулярного аппарата, оттолитовых органов и полукружных каналов. Орган слуха, его строение и функция. Механизмы восприятия высоты и силы звука. Зрительная система. Преломление света в оптических средах глаза. Построение изображения на сетчатке. Аккомодация. Теория цветоощущения. Острота зрения. Бинокулярное зрение. Электроретинограмма. Фоторецептор и преобразование световой энергии. Родопсин. Элементы сетчатки. Обработка информации нервными элементами сетчатки. Пути соматосенсорных, слуховых, обонятельных и зрительных сигналов к коре. Коровое представительство рецепторных систем. Понятие об анализаторе. Принцип анализа афферентных сигналов к коре на примере зрительного анализатора.

Контрольные вопросы к экзамену:

1. Основные физиологические свойства организма.
2. Физиологический механизм питания.
3. Понятие о рефлексорной теории И.П. Павлова.
4. Строение и функции нейрона.
5. Пищеварение в полости рта.
6. Физиология спинного мозга.
7. Учение И.П. Павлова об условных рефлексах. Основные правила выработки рефлексов.
8. Секреторный механизм пищеварения в желудке.
9. Ретикулярная формация ствола мозга.
10. Раздражимость, фазы возбудимости, потенциал покоя.

11. Пищеварение в 12-перстной кишке, роль тонкого и толстого кишечника.
12. Роль среднего мозга в регуляции функции.
13. Высшая нервная деятельность и ее отличия у человека от других видов млекопитающих.
14. Физиология всасывания. Механизмы функции мембран.
15. Физиологическая роль таламуса. Связь с корой больших полушарий.
16. Саморегуляция функций. Функциональная система П.К. Анохина.
17. Обмен веществ. Энергетическая, физиологическая, биологическая ценность пищевых веществ.
18. Гипоталамус - важнейший вегетативный центр организма. Нейросекретия.
19. Функциональное разнообразие нервных волокон. Законы проведения возбуждения по нерву.
20. Обмен энергии. Основной обмен.
21. Физиология коры больших полушарий, морфологическое и функциональное разнообразие нейронов.
22. Физиологические свойства скелетных мышц.
23. Терморегуляторные механизмы. Адаптация к холоду.
24. Основные закономерности нервных процессов.
25. Гомеостаз. Основные константы организма.
26. Выделение. Почка как основной орган выделительной системы.
27. Механизм образования условных рефлексов.
28. Функциональное значение форменных элементов крови. Эритроциты.
29. Кислотно-щелочное равновесие и механизмы его регуляции.
30. Процессы торможения в коре больших полушарий.
31. Функциональная роль лейкоцитов. Иммунитет специфический и неспецифический.
32. Железы внутренней секреции. Гормоны. Эндокринный механизм гипофизарных гормонов.
33. Динамический стереотип. Анализ и синтез в коре больших полушарий.
34. Функция сердца. Регуляция деятельности сердца.
35. Роль общего адаптационного синдрома в приспособлении человека к условиям среды.
36. Физиологический механизм речевой функции.
37. Резистивные и емкостные сосуды. Регуляция функции сосудов.
38. Вегетативная нервная система. Симпатическая и парасимпатическая регуляции.
39. Память и ее физиологический механизм.
40. Артериальное давление. Артериальная гипертензия. Психосоматический механизм.
41. Типы центральной нервной системы и высшей нервной деятельности.
42. Репродуктивная система человека и регуляция репродуктивной функции.
43. Дыхательный акт. Регуляция дыхания.
44. Экстремальные факторы среды. Адаптационный процесс.
45. Лимфа и ее значение в деятельности организма.

Рекомендуемая литература:

1. Нормальная физиология человека \под. ред. Б.И. Ткаченко. М.: Медицина, 2005. – 928 с. Гриф УМО
2. Нормальная физиология /ред. В. М. Смирнов. М.: Академия, 2012. – 480 с. ГРИФ УМО
3. Физиология человека и животных./ под ред. Ю. А. Даринского. М.: Академия, 2011. – 448 с. ГРИФ УМО

4. Нормальная физиология. В 3 т. Т. 1. Общая физиология. М.: Академия, 2006. - 240 с. Гриф УМО
5. Нормальная физиология. В 3 т. Т. 2. Частная физиология. М.: Академия, 2006. - 288 с. Гриф УМО
6. Нормальная физиология. В 3 т. Т. 3. Интегративная физиология. М.: Академия, 2006. - 224 с. Гриф УМО
7. Ноздрачёв, А.Д. и др. Начала физиологии С.-П.: Лань, 2004. – 1.088 с. Гриф УМО