

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

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Проректор по учебно-методической  
работе

**Е.В. Коновалова**  
«23» сентября 2019 г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

Направление подготовки:  
**06.06.01 Биологические науки**

Отрасль науки:  
**биологические науки**

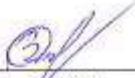
Квалификация:  
**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения:  
**очная**

Сургут  
2019

Составители программы:

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

  
\_\_\_\_\_

подпись

Литовченко О.Г., д-р. биол. наук, доцент

  
\_\_\_\_\_

подпись

Ямпольская Т.Д., канд. биол. наук, доцент

  
\_\_\_\_\_

подпись

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и биотехнологии «20» сентября 2019 года, протокол № 2.

Заведующий кафедрой,  
к.биол.н., доцент



Берников К.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физиологии «20» сентября 2019 года, протокол № 2.

Заведующий кафедрой,  
к.м.н., доцент



Павловская В.С.

## Содержание

1. Общие положения .....	4
2. Особенности проведения вступительного испытания в форме тестирования.....	4
3. Особенности проведения вступительного испытания в форме устного экзамена .....	5
4. Содержание программы .....	5
5. Вопросы для подготовки к вступительным испытаниям.....	23
6. Рекомендованная литература.....	31

## 1. Общие положения

Программа вступительного экзамена по направлению подготовки 06.06.01. Биологические науки включает в себя устный экзамен по специальной дисциплине, соответствующей направленности программы.

Программа вступительных испытаний содержит описание процедуры, содержание программы вступительных испытаний и критерии оценки ответов.

Вступительные испытания в аспирантуру СурГУ проводятся на русском языке.

Организация и проведение вступительных испытаний осуществляется в соответствии с Правилами приема, принятыми Ученым советом СурГУ, утвержденными ректором СурГУ и действующими на текущий год поступления в аспирантуру.

Для приема вступительных испытаний на направления подготовки кадров высшей квалификации – научно-педагогических кадров по каждой программе подготовки отдельно формируются экзаменационные и предметные комиссии. Вступительные испытания проводятся предметной комиссией в соответствии с утвержденным расписанием.

Решение экзаменационной комиссии размещается на официальном сайте Университета и на информационном стенде приемной комиссии.

Пересдача вступительных экзаменов не допускается.

Поступающие сдают следующие вступительные испытания по дисциплине, соответствующей направлению программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, 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 LMS 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 50-балльной шкале.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания в форме тестирования, составляет 25 баллов.

Шкала оценивания ответов поступающих:

– 14 (четырнадцать) 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;

– 15 (пятнадцать) – 24 (двадцать четыре) баллов – в ответах поступающего частично раскрыто содержание основных заданий теста, знания продемонстрированы на начальном уровне и не соответствуют требованиям, предусмотренным программой вступительных испытаний в аспирантуру;

– 25 (двадцать пять) – 39 (тридцать девять) баллов – в ответах поступающего раскрыто содержание основных заданий теста, продемонстрированы хорошие знания, которые соответствуют требованиям, предусмотренным программой вступительных испытаний в аспирантуру;

– 40 (сорок) – 50 (пятьдесят) баллов – в ответах поступающего полностью раскрыто содержание основных заданий теста, 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 направлению подготовки, 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 100-балльной шкале.

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

Шкала оценивания ответов поступающих:

– 29 (двадцать 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;

– 30 (тридцать) – 49 (сорок 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;

– 50 (пятьдесят) – 79 (семьдесят девять) баллов – раскрыто содержание основных положений теоретического вопроса экзаменационного билета; ответ построен логично, выводы и обобщения обоснованы; даны развернутые ответы на дополнительные вопросы;

– 80 (восемьдесят) – 100 (сто) 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**

### **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. Важнейшие 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, амeboциты 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-модульков. 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 Хелищеровые (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* (Apoada). 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 (Rhynchocephalia).* 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 растительноядных 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.

### **Раздел 3. Микробиология**

*Возникновение и развитие микробиологии.* Предмет и задачи микробиологии, ее место и роль в современной биологии. Значение микроорганизмов в природных процессах, в народном хозяйстве и здравоохранении. История микробиологии. Открытие микроорганизмов. Значение работ Л. Пастера, Р. Коха, С.Н. Виноградского, Д.И. Ивановского, М. Бейеринка, А. Клейвера, А. Флеминга. Развитие отечественной микробиологии. Главные направления развития современной микробиологии. Основные методы микробиологических исследований.

*Систематика микроорганизмов.* Мир микроорганизмов, общие признаки и разнообразие. Прокариотные и эукариотные микроорганизмы, сходство и основные различия. Принципы классификации прокариотных и эукариотных микроорганизмов. Классификация и строение микроскопических грибов. Классификация простейших, патогенные простейшие. Основные отличия прокариотной и эукариотной клеток. Правила номенклатуры и идентификации бактерий. Характеристика отдельных групп бактерий, эубактерий и архей.

*Морфология, строение и развитие.* Микроскопические методы изучения микроорганизмов. Исследования живых и фиксированных объектов. Прокариотные микроорганизмы. Одноклеточные, многоклеточные бактерии, размеры и морфология бактерий. Строение, химический состав и функции отдельных компонентов клеток..

Строение клеточных стенок Грам- положительных и Грам- отрицательных бактерий. L-формы и микоплазмы. Жгутики и пили, расположение, организация, механизм действия. Движения скользящих форм. Клеточная мембрана и внутриклеточные мембранные структуры. Ядерный аппарат, рибосомы. Газовые вакуоли, запасные вещества и другие внутриклеточные включения. Способы размножения, дифференцировка.

*Культивирование и рост.* Накопительные и чистые культуры. Основные типы сред. Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов. Рост отдельных микроорганизмов и популяций (культур). Закономерности роста чистых культур при периодическом выращивании. Рост микроорганизмов при непрерывном культивировании.

*Действие физических и химических факторов.* Радиация, характер ее действия на микроорганизмы. Рост микроорганизмов в зависимости от температуры. Психрофилы, мезофилы и термофилы. Барофилы. Устойчивость микроорганизмов к высушиванию. Рост микроорганизмов в зависимости от активности воды (a w). Особенности осмофилов и галофилов. Отношение микроорганизмов к молекулярному кислороду: аэробы и анаэробы. Возможные причины ингибирующего действия кислородного стресса на микроорганизмы. Ацидофилы, нейтрофилы и алкалофилы. Природа антимикробных веществ и области их применения, антибиотики Мутагены, механизмы их действия и устойчивости к ним.

*Питание микроорганизмов.* Основные биоэлементы и микроэлементы, типы питания микроорганизмов. Фототрофия и хемотрофия, автотрофия и гетеротрофия, литотрофия и органотрофия. Сапрофиты и паразиты. Прототрофы и ауксотрофы. Ростовые вещества. Диффузия и транспорт. Использование микроорганизмами высокомолекулярных соединений и веществ, нерастворимых в воде. Эндо- и экзоцитоз у эукариот. Соединения углерода и азота, используемые микроорганизмами. Азотфиксация. Способность микроорганизмов использовать разные соединения серы и фосфора. Потребность в железе, магнии и других элементах.

*Метаболизм прокариот.* Энергетические процессы. Способы обеспечения энергией. Фотосинтез и хемосинтез. Переносчики электронов и электронтранспортные системы, их способности у разных микроорганизмов. Молочнокислое гомо- и гетероферментативное брожение, пропионовокислое, маслянокислое, ацетонбутиловое, спиртовое и другие брожения. Формы участия молекулярного кислорода в окислении разных субстратов. Полное и неполное окисление. Роль цикла трикарбоновых кислот и пентозофосфатного окислительного цикла. Краткая характеристика важнейших микроорганизмов, участвующих в аэробном окислении белков, углеводов, углеводородов и других многоуглеродных веществ. Анаэробные дыхания. Диссимиляционная нитратредукция и денитрификация. Сульфат- и серу-редукторы. Фототрофные прокариотные и эукариотные микроорганизмы. Биосинтетические процессы, ассимиляция углекислоты. Значение цикла трикарбоновых кислот и глиоксилатного шунта. Фиксация молекулярного азота. Свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы. Пути ассимиляции аммония. Ассимиляционная сульфатредукция. Биохимические основы и уровни регуляции метаболизма, регуляция синтеза ферментов, регуляция активности ферментов, индукция и репрессия.

*Наследственность и изменчивость.* Наследственная и ненаследственная изменчивость, мутационная природа изменчивости. Частота мутантов и типы мутаций. Спонтанный и индуцированный мутагенезы. Популяционная изменчивость, селекция

различных мутантов. Применение мутантов микроорганизмов. Трансформация, трансдукция, конъюгация, рекомбинация и генетический анализ у фагов. Плазмиды, транспозоны, использование вирусов и плазмид в генетической инженерии. Рекомбинация у эукариот, половой и парасексуальный процессы, цитоплазматическая наследственность.

*Микроорганизмы в природе.* Участие микроорганизмов в биогеохимических циклах, взаимосвязь циклов. Роль физиологических групп микроорганизмов в катализе этапов циклов. Ведущая роль цикла углерода, продукция и деструкция в цикле органического углерода, связь с циклом неорганического углерода и циклом кислорода. Цикл азота, группы организмов, участвующие в нем. Цикл серы: серобактерии и сульфидогены. Цикл железа. Самоочищение водотоков. Очистные сооружения и микробные сообщества в них. Экология микроорганизмов, формирование состава атмосферы. Парниковые газы, метаногенез, бактериальный газовый фильтр. Водная микробиология, озеро как модель водной экосистемы. Циклы веществ в водоемах. Почвенная микробиология, структура почвы и характерные условия обитания микроорганизмов в почве. Влажность и почвенный воздух, связь микроорганизмов с растениями, ризосфера. Роль мицелиальных организмов в почве, микориза, гумусообразование. Роль микроорганизмов в формировании характерных типов почв, самоочищение почвы.

*Микроорганизмы в хозяйственной деятельности и медицине.* Использование микроорганизмов для получения пищевых и кормовых продуктов, химических реактивов и лекарственных препаратов. Применение в сельском хозяйстве, при выщелачивании металлов из руд, очистке стоков и получении топлив.

#### **Раздел 4. Физиология как наука**

Физиология — наука о динамике биологических процессов в организме и жизнедеятельности организма, как целого в его неразрывной связи с окружающей средой. Основные этапы истории развития физиологии, как экспериментальной науки. И.М. Сеченов как основоположник русской физиологии и его роль в создании философских, материалистических основ физиологии. Значение работ И.П. Павлова для развития мировой и отечественной физиологии. Объект и методы исследования в физиологии. Роль физики, химии и смежных биологических наук в развитии современной физиологии. Связь физиологии с психологией. Значение физиологии, человека и животных, как науки в развитии теоретической и клинической медицины и животноводства. Отечественные физиологические школы.

Роль физиологии в формировании материалистического мировоззрения. Организм и его основные физиологические свойства: обмен веществ, раздражимость и возбудимость, рост и развитие, размножение и приспособляемость. Единство структуры и функции как основа жизнедеятельности организма. Основные представления о взаимодействии частей Гуморальная и нервная регуляция. Гибель клеток; некроз и апоптоз; физиологическая роль различных видов клеточной гибели. Представление нейроиммуногормональной регуляции.

Природа нервного возбуждения. Нервная клетка и функциональное значение ее частей. Представление о рецепторах, синапсе, афферентных путях в нервной системе. Учение о рефлексе. Рефлекторная дуга, как структурная основа рефлекса. Рефлекторная теория. История возникновения и развития рефлекторной теории (Р. Декарт, Я. Прохазка,

И.М. Сеченов, И.П. Павлов). Распространение принципа рефлекторной теории на психическую деятельность человека. Учение И.П. Павлова об условных рефлексах, как высший этап в развитии рефлекторной теории. Природа безусловного рефлекса. Соотношение между безусловным и условным рефлексом в механизме временной связи. Дальнейшее развитие рефлекторной теории И.П. Павлова. Проблема саморегуляции функций в организме. Организм как система, «сама себя регулирующая, сама себя направляющая и сама; себя совершенствующая» (И.П. Павлов). Функциональная система как принцип интегративной деятельности целого организма (П.К. Анохин). Понятие – интегративная физиология.

### **Раздел 5. Физиология возбудимых тканей**

Характеристика возбудимых тканей и законы раздражения их. Зависимость ответной реакции ткани от силы раздражителя и временных параметров его действия на ткань. Механизм возникновения биопотенциалов. Современные представления о мембранной теории происхождения потенциала покоя и потенциала действия. Мембранные поры и проницаемость. Калий-натриевый насос. Роль ионов кальция в генерации потенциала действия.

Функциональное значение нервных волокон, особенности строения и физиологические свойства. Проведение нервного импульса. Функциональная лабильность нервной ткани. Учение Введенского. Ухтомского о парабозе. Строение и физиология нервно-мышечного синапса. Синапсы с электрической передачей возбуждения. Эфапсы.

Механизм и особенности синаптической передачи возбуждения. Механизм освобождения медиаторов. Возбуждающий постсинаптический потенциал. Возникновение импульса и интеграция возбуждения в постсинаптической мембране.

Физиологические свойства скелетных мышц и мышечных волокон. Строение мышечного волокна. Возбуждение мышечного волокна. Передача возбуждения к сократительному аппарату. Механохимия мышечного сокращения и его энергетика. Рабочие движения и методы их регистрации. Циклография.

Двигательные единицы, их виды. Работа мышц по обеспечению позы и по осуществлению движений. Сила мышц. Утомление при мышечной деятельности. Природа и локализация утомления. Влияние нервных и гуморальных факторов на восстановление работоспособности организма после мышечной деятельности. Активный отдых, спортивная тренировка. Строение и особенности гладких мышц.

### **Раздел 6. Внутренняя среда организма**

Основные физиологические константы жидкостей внутренней среда организма (кровь, лимфа, тканевая жидкость) и саморегуляторные механизмы поддержания этих констант. Гомеостаз. Гомеокинез. Общие принципы, лежащие в основе функциональных систем поддержания гомеостаза во внутренней среде организма.

Количество и состав крови человека. Состав плазмы. Роль отдельных ее компонентов в обеспечении гомеостатической функции крови. Строение и физиологические функции эритроцитов. Физиология эритропэза и разрушения эритроцитов. Понятие об эритроне и его нервно-гуморальной регуляции. Лейкон, его структура. Лейкопоз и его регуляция. Физиологические свойства и функции отдельных видов лейкоцитов. Лейкоцитарная формула крови. Современные представления о

системах и механизмах свертывания и противосвертывания крови и их регуляция. Защитная функция крови и понятие о клеточном и гуморальном иммунитете.

Роль нервных и гуморальных механизмов в регуляции кроветворения и Перераспределения элементов крови. Роль селезенки, печени, костного мозга, желудочно-кишечного тракта и механизмах кровеобразования, кроветворения и депонирования крови. Вязкость крови и факторы ее определяющие.

Функция крови. Нервная и гуморальная регуляция функций крови. Значение ЦНС в регуляции функций крови. Понятие о функциональных депо крови. Состав и значение лимфы. Лимфообразование. Лимфатическая система и лимфообращение.

## **Раздел 7. Кровообращение**

Значение кровообращения для организма. Развитие учения о кровообращении. Общий план строения аппарата, кровообращения и закономерности, которым оно подчиняется.

Основные законы гидродинамики, применение их для объяснения закономерностей движения крови в сосудах. Закон Пуазейля. Ламинарный и турбулентный ток жидкостей.

Строение и дифференциация сосудов. Давление в различных отделах сосудистого русла. Пульсовое давление. Метода измерения кровяного давления, кровотока и объемов циркулирующей крови в сердечно-сосудистой системе. Микроциркуляция. Строение и функция капиллярного русла. Транскапиллярный обмен. Особенности регионарной ангиоархитектоники капиллярного русла. Резистивные и емкостные сосуды. Функциональные особенности сосудов. Механизмы регуляции сосудистого тонуса. Базальный тонус сосудов и его нервная и гуморальная регуляция. Сосудосуживающие и сосудорасширяющие нервы. Рабочая и реактивная гиперемия. Регуляция объема циркулирующей крови.

Функциональные особенности коронарного, мозгового, легочного, портального, почечного, печеночного, кожного кровообращения.

Строение сердца и его роль в кровообращении. Нагнетательная функция сердца. «Закон сердца» Старлинга и современные дополнения к нему. Внешняя работа сердца и ее эффективность. Строение и физиология сердечной мышцы. Инотропное состояние сердечной мышцы, его показатели (индексы), роль кальция, катехоламинов. Современные представления о механизме электромеханического сопряжения. Лестница Боудича, постэкстрасистолическая потенциация, электростимуляция сердца. Мембранный потенциал и потенциал действия сердечной мышцы. Пейсмекерный потенциал. Проводящая система сердца. Понятие об адренергических образованиях сердца. Ритмическая активность различных отделов сердца. Электрокардиография. Векторный анализ электрокардиограммы. Значение структурных и функциональных особенностей сердечной мышцы для деятельности сердца, как единого целого. Нервная и гуморальная регуляция деятельности сердца.

Сердечно-сосудистый центр продолговатого мозга и спинальные вегетативные нейроны: их связь. Тоническая активность сердечно-сосудистого центра продолговатого мозга. Роль высших отделов центральной нервной системы и кортико-гипоталамических механизмов в регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы. Рефлексогенные зоны сердечно-сосудистой системы, их роль в поддержании артериального давления. Рефлекторные влияния на сердечно-сосудистую систему.

Гемодинамика. Проблема саморегуляции кровяного давления. Факторы, определяющие величину кровяного давления. Изменения деятельности сердечно-сосудистой системы при физических и эмоциональных напряжениях, экстремальных состояниях. Функциональные методы оценки тренированности сердечно-сосудистой системы.

## **Раздел 8. Дыхание**

Биомеханика дыхания. Физиологические основы, растяжимость легких, эластическое сопротивление дыханию. Внутривезикулярное отрицательное давление и его значение. Работа дыхательных мышц.

Вентиляция легких, легочные объемы и емкости. Негомогенность регионарной легочной вентиляции и кровотока. Динамические показатели дыхания. Состав и свойства альвеолярного воздуха. Сурфактанты и их роль для альвеолярных процессов газообмена в альвеолах.

Диффузия газов в легких. Транспорт  $O_2$  и  $CO_2$  кровью. Газообмен между легкими и кровью, кровью и тканями. Рефлексы рецепторов легких, верхних дыхательных путей, дыхательных мышц, хеморецепторов сосудов и мозга, обеспечивающих регуляцию дыхания. Роль блуждающего нерва в дыхании. Саморегуляция вдоха и выдоха.

Историческое развитие представлений о дыхательном центре (работы Миславского и других отечественных ученых). Нейронная организация дыхательного центра. Дыхательный центр как многоуровневая организация. Автоматия дыхательного центра, гипотезы ее объясняющие. Механизм первого вдоха.

Регуляция дыхания при мышечной работе. Дыхание при гипоксии и гипероксии. Характеристика понятий диспноэ (гиперпноэ) и апноэ. Взаимосвязь дыхания с другими системами в организме.

Функциональная система, определяющая оптимальный для метаболизма уровень газов в организме.

## **Раздел 9. Физиология пищеварения**

Роль отечественных ученых (В.А. Басов, И.П. Павлов, К.М. Быков, И.П. Разенков и др.) в изучении физиологии пищеварения.

Питание и регулирующие системы организма. Функциональная система, определяющая уровень питательных веществ в организме. Физиологические основы голода, аппетита и насыщения. Биологически активные вещества желудочно-кишечного тракта (система АРИД) и их роль в регуляции пищеварения. Сензорное и метаболическое насыщение. Пищевой центр. Методы исследования функций пищеварительного аппарата.

Пищеварительный тракт и функциональное значение его частей в процессе пищеварения. Пищеварение в полости рта. Методы исследования слюнных желез. Состав слюны, значение ее составных частей, Механизм секреции слюны. Регуляция слюноотделения. Механические процессы в ротовой полости. Пищевод и его функция.

Пищеварение в полости желудка. Методы изучения секреторной функции желудка. Состав желудочного сока и значение его компонентов (ферменты, соляная кислота, слизь). Нервные и гуморальные механизмы возбуждения и торможения желудочной секреции. Фазы желудочной секреции.

Двигательная деятельность желудка, современные методы ее исследования, типы сокращений, регуляция двигательной деятельности желудка. Взаимосвязь моторики желудка и сокоотделения. Эвакуация содержимого желудка.

Секреторная функция поджелудочной железы. Состав поджелудочного сока и значение его компонентов для пищеварения. Механизмы регуляции секреторной деятельности поджелудочной железы. Образование и выделение желчи. Значение желчи в процессах пищеварения. Механизмы образования желчи. Регуляция желчеобразования и желчевыделения. Пищеварение в 12-перстной кишке.

Пищеварение в тонкой и толстой кишках. Состав и свойства кишечного сока. Кишечный химус, его свойства. Регуляция деятельности желез кишечника. Полостное и мембранное (пристеночное) пищеварение, общая характеристика, значение их в пищеварении и всасывании; Двигательная деятельность тонкого кишечника. Виды сокращения тонких кишок. Регуляция двигательной деятельности кишок. Особенности пищеварения в толстой кишке. Прямая кишка и дефекация.

Физиология всасывания. Методы его изучения. Механизмы всасывания. Особенности всасывания белков, жиров, углеводов, воды и солей. Регуляция всасывания. Пищеварительный конвейер. Физиологическое значение бактериальной флоры в толстых кишках. Барьерная роль печени.

## **Раздел 10. Обмен веществ и энергия. Терморегуляция**

Энергетический обмен организма в покое (основной обмен). Факторы на него влияющие. Дыхательный коэффициент и его изменения. Специфическое динамическое действие пищи на обмен. Физиологические принципы компенсации энергетических и пластических затрат (основы рационального питания).

Температурная топография организма человека, ее величина и колебания. Представление о «ядре» и «оболочке». Физиологические механизмы поддержания относительного постоянства температуры.

Механизмы теплообразования и теплоотдачи. Химическая и физическая терморегуляция. Саморегуляция температуры тела. Нервные и гуморальные механизмы их регуляции. Адаптация организма к низким и высоким температурам окружающей среды. Механизмы терморегуляции при физической работе различной тяжести. Значение сосудистых реакций в терморегуляции. Роль потоотделения и дыхания в отдаче тепла.

## **Раздел 11. Выделение**

Выделение как одна из функций, обеспечивающих постоянство внутренней среды организма. Почки, их строение и выделительная функция. Нефрон как функциональная единица почки. Особенности почечного кровообращения, современные представления о механизмах мочеобразования. Клубочковая фильтрация. Канальцевая реабсорбция и секреция. Методы оценки величины фильтрации, реабсорбции и секреции. Коэффициент очищения и его определение. Роль почек в выделительной функции и поддержании осмотического давления, кислотно-щелочного равновесия, водного баланса, минерального и органического состава внутренней среды.

Современные представления о нейрогуморальных механизмах регуляции выделительной и гомеостатической функции почек. Условно-рефлекторные изменения

деятельности почек. Олигурия и анурия. Ренин-ангиотензиновая система и кровяное давление.

Механизмы саморегуляции осмотического давления. Жажда и солевой аппетит.

Экскреторная функция кожи и потовых желез. Потоотделение. Экскреторная функция печени, легких и желудочно-кишечного тракта. Механизм мочеиспускания.

## **Раздел 12. Железы внутренней секреции. Гуморальная регуляция функций**

Гуморальная регуляция функции. Биологически активные вещества, определяющие гуморальную регуляцию. Гормональная регуляция. Источники синтеза гормонов; Железы. Диффузная эндокринная система. Химическая классификация гормонов. Современные представления о механизмах взаимодействия гормонов с клетками-мишенями. Центральные и периферические механизмы регуляции функций желез внутренней секреции.

Особенности эндокринной регуляции физиологических функций. Современные представления о единстве нервной и эндокринной регуляции, нейросекреция. Эндокринная функция передней и задней долей гипофиза. Гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая система. Щитовидная железа и ее гормональная функция. Роль передней доли гипофиза в регуляции функций щитовидной железы.

Паращитовидные железы и их роль в кальциевом обмене. Поджелудочная железа и ее гормональная функция. Значение инсулина в углеводном обмене. Эндокринная функция надпочечников. Адреналин, кортикостерон, их природа и физиологическое значение. Половые железы и их функция, участие эндокринных желез в регуляции пластических, энергетических и гомеостатических процессов в организме. Участие эндокринных желез в адаптации организма к нагрузкам, в том числе к экстремальным. Участие эндокринных желез в обеспечении репродуктивной функции организма.

## **Раздел 13. Вегетативная нервная система**

Анатомические особенности строения отделов вегетативной нервной системы. Симпатический отдел. Парасимпатический отдел. Понятие о метасимпатической системе. Общие физиологические свойства вегетативной нервной системы. Высшие отделы представительства вегетативной нервной системы. Роль ретикулярной формации, мозжечка и коры больших полушарий в регуляции деятельности вегетативной нервной системы. Лимбические структуры мозга и их роль в регуляции вегетативных функций. Свойства вегетативных ганглиев. Медиаторы и рецептивные субстанции пре- и постганглионарных отделов. Физиологическая роль вегетативной нервной системы в регуляции функций организма. Вегетативные центральные и периферические рефлексы. Синергизм и относительный антагонизм в деятельности отделов вегетативной нервной системы (на примере регуляции сердца, желудочно-кишечного тракта) Адаптационно-трофическое влияние вегетативной нервной системы (Л.А.Орбели).

## **Раздел 14. Физиология центральной нервной системы**

### **14.1. Физиология нейрона и общие закономерности функционирования центральной нервной системой**

Физиология нейронов и нервных волокон Основные этапы эволюции нервной системы. Рефлекторный принцип деятельности ЦНС. Материалистический характер рефлекторной теории. Рефлекторная дуга как структурная основа рефлекса.

Интеграция нервной и иммунной систем. Принцип обратной связи в деятельности нервной системы.

Нейрон как структурная единица ЦНС. Методы изучения интегративной деятельности нейрона. Конвергентные, дивергентные и кольцевые нейронные цепи ЦНС. Нейрон как функциональная единица ЦНС. Механизм синаптической передачи ЦНС. Характеристика пресинаптических и постсинаптических процессов, трансмембранные ионные токи, место возникновения потенциала действия в нейроне. Особенности синаптической передачи возбуждения и проведения возбуждения по нейронным путям ЦНС. Медиаторы ЦНС, явления одностороннего проведения возбуждения, трансформация ритма возбуждения. Пространственная и временная суммация возбуждения.

Центральное торможение (И.М. Сеченов). Основные формы центрального торможения. Функциональное значение тормозных процессов. Тормозные нейронные цепи. Современные представления о механизмах центрального торможения.

Общие принципы координационной деятельности ЦНС. Принцип реципрокности (Н.Е. Веденский, Ч. Шеррингтон), принцип доминанты (А.А. Ухтомский). Современные представления об интегративной деятельности ЦНС. Нейрогенез в развивающемся и зрелом мозге.

Экспериментальные условнорефлекторные и электрофизические методы изучения функций ЦНС.

#### **14.2. Физиология спинного мозга**

Строение рефлекторных дуг спинальных рефлексов. Роль сенсорных, промежуточных и моторных нейронов. Общие принципы координации нервных центров на уровне спинного мозга. Виды спинальных рефлексов. Роль спинного мозга в целостной деятельности организма. Спинальные механизмы координации двигательной деятельности.

#### **14.3. Функция заднего мозга**

Вегетативные центры. Надсегментарные влияния продолговатого мозга. Статические рефлексы и их центральный аппарат. Шейные и лабиринтные рефлексы, децеребрационная ригидность.

Бульбарный отдел ретикулярной формации, ее нисходящие и восходящие влияния. Значение ретикулярных механизмов в поддержании состояния бодрствования. Тонус сосудо-двигательного центра.

#### **14.4. Рефлекторная функция среднего мозга**

Роль среднего мозга в локомоторных функциях организма, участие среднего мозга в осуществлении зрительных и слуховых рефлексов. Функции четверохолмий. Черная субстанция.

#### **14.5. Строение, афферентные и эфферентные связи мозжечка**

Мозжечково-спинальные и мозжечково-корковые взаимоотношения. Участие в регуляции двигательных и вегетативных функций. Роль в регуляции движений и тонуса скелетной мускулатуры.

#### **14.6. Роль базальных ганглиев в интегративной деятельности мозга**

Бледный шар, хвостатое и чечевицеобразное ядра — строение, афферентные и эфферентные связи, функциональные особенности.

#### **14.7. Структура и функции таламических ядер**

Специфические и неспецифические ядра таламуса. Реакция 'вовлечения'. Взаимодействие между неспецифическими ядрами таламуса и ретикулярной формацией. Релейная функция таламических ядер. Роль таламуса в механизмах формирования боли.

#### **14.8. Гипоталамус**

Участие гипоталамуса в регуляции вегетативных функций целого организма. Роль гипоталамуса в формировании мотиваций и эмоций.

Лимбическая система и ее участие в формировании целостных поведенческих реакций организма. Строение, афферентные, эфферентные связи и функциональные свойства. Миндалевидный комплекс, перегородка, гиппокамп и их свойства.

Роль лимбических структур мозга в механизме эмоций.

#### **14.9. Кора больших полушарий головного мозга**

Особенности строения различных ее отделов. Цитоархитектонические и миелоархитектонические поля. Проекционные ассоциативные, зоны коры, особенности их строения и функции. Виды конвергенции афферентных возбуждений на нейронах коры. Физиологические особенности старой и новой коры больших полушарий. Проблема динамической локализации функций в коре больших полушарий. Функции левого и правого полушарий головного мозга. Кортико-фугальные влияния коры на подкорковые образования. Влияние на деятельности внутренних органов. (К.М.Быков).

Афферентные функции коры больших полушарий. Эфферентные функции коры больших полушарий.

Пирамидный контроль афферентного потока. Экстрапирамидная система и ее взаимодействие с пирамидной.

Электроэнцефалография и анализ электроэнцефалограммы (ЭЭГ). Вызванные потенциалы коры больших полушарий, микроэлектродный метод изучения активности нейронов коры и подкорковых образований.

### **Раздел 15. Физиология сенсорных систем (анализаторов)**

Сенсорные процессы как форма отражения объективной реальности мира. Диалектико-материалистическое понятие о чувствительности, ощущениях и восприятии. Физиологический идеализм в оценке деятельности органов чувств. Понятие о функциональной мобильности рецепторов. Понятие о рецепторах и анализаторах. Общие принципы функциональной организации сенсорных систем. Общая физиология рецепторов. Классификация. Общие преобразования сигналов в рецепторах. Свойства рецепторного потенциала. Импульсная активность. Адаптация, афферентная регуляция.

Понятие о разностном и абсолютном порогах. Периферическое кодирование. Направленная чувствительность. Рецептивные поля.

Физиология основных типов кожных рецепторов, статическая и динамическая механорецепция. Температурная и болевая чувствительность, лемнисковые пути проведения и переработки кожной информации. Спино-таламическая система. Подкорковые и корковые центры соматической чувствительности. Кожный анализатор, его структура и функции.

Рецепторы вестибулярного аппарата. Функция вестибулярных ядер продолговатого мозга. Вестибулярный контроль спинальных рефлексов. Вестибуло-мозжечковые функциональные отношения. Вестибуловегетативные рефлексy. Вестибуло-окуломоторные реакции, вестибулярный анализатор, его структура и функции.

Физические характеристики звуковых сигналов. Биомеханика и физиология наружного, среднего и внутреннего уха. Абсолютная слуховая чувствительность. Адаптация. Пространственный слух. Звуковой анализатор, его структура и функции.

Глаз и его вспомогательный аппарат. Фоторецепция. Построение изображения на сетчатке. Аккомодация глаза. Концентрические рецептивные поля. Наружное коленчатое тело. Высшие отделы зрительной системы и рецептивные поля детекторного типа, световая чувствительность. Острота зрения, движения глаз и их роль в зрении. Цветовое зрение и теории цветоощущения. Бинокулярное зрение. Оpozнание зрительных образов. Зрительный анализатор, его структура и функции.

Сенсорная система опорно-двигательного аппарата, Рецепторы мышц и сухожилий. Гамма-моторная система. Восходящие пути. Нисходящие влияния. Кортикальные механизмы. Саморегуляция мышечного тонуса. Проприоцептивный анализатор, его структура и функции.

Восприятие запахов, рефлекторная регуляция обонятельной чувствительности. Обонятельная адаптация. Восприятие смеси запахов. Классификация запахов. Качество запахов и свойства молекул пахучих веществ.

Строение вкусовых рецепторов и центральных отделов вкусовой системы. Основные характеристики вкусовой системы. Теория вкусовой рецепции. Вкус и обоняние, современные представления о механизмах деятельности вкусовых рецепторов. Вкусовой анализатор, его структура и функции.

Интероцептивный анализатор. Интерорецепторы различных внутренних органов. Периферический и проводниковый отделы системы. Подкорковый и корковый отделы интероцептивного анализатора. Взаимодействие между экстеро- и интерорецепторами.

## **Раздел 16. Физиология высшей нервной деятельности**

Идейные истоки учения И.П. Павлова о высшей нервной деятельности.

Сложные безусловные рефлексy (инстинкты). Их биологическое значение, механизмы инстинктивного поведения. Условный рефлекс как форма приспособления организма к меняющимся условиям существования. Классификация условных рефлексов. Методы исследования условнорефлекторной деятельности у животных и человека.

Механизмы образования условных рефлексов. Современные теории о месте и механизмах замыкания условного рефлекса. Рефлекторная дуга условного рефлекса. Гипотеза конвергентного замыкания условного рефлекса.

Процессы торможения в коре больших полушарий. Безусловное (внешнее) и условное (внутреннее) торможение. Виды внутреннего торможения. Теория условного торможения. Движение и взаимодействие процессов возбуждения и торможения в коре больших полушарий. Аналитико-синтетическая деятельность коры головного мозга. Динамический стереотип. Закон силовых отношений в высшей нервной деятельности. Фазовые явления в коре больших полушарий. Современные представления о клеточных и синаптических механизмах условного рефлекса.

Типы высшей нервной деятельности. Классификация и характеристика типов ВНД. Изучение типологических особенностей ВНД человека. Представление о первой и второй сигнальных системах (И.П. Павлов). Слово как «сигнал сигналов». Развитие абстрактного мышления у человека.

Теории сна. Активный и пассивный сон (И.П. Павлов). Фазы сна. Современные представления о физиологических механизмах сна. Биологическое значение сна. Объективные признаки сна. Нейрофизиологические основы сна. Биологически активные вещества в механизмах сна. Расстройства сна. Сноподобные состояния. Физиологические механизмы гипноза.

Память и ее значение в формировании целостных приспособительных реакций. Виды памяти. Современные представления о механизмах памяти. Мотивация как компонент целостной поведенческой реакции. Классификация мотиваций. Мотивации и эмоции.

Роль медиаторов, пептидов, мозгоспецифических белков в процессах высшей нервной деятельности.

Эмоции как компонент целостных поведенческих реакций, их биологическая роль. Теории эмоций. Системные механизмы эмоций. Физиологические основы эмоций. Теории эмоций. Медицинские аспекты эмоций. Эмоциональный стресс.

Системная организация поведенческих актов. Системная архитектура целенаправленного поведенческого акта /П.К. Анохин/. Особенности высшей нервной деятельности на отдельных этапах онтогенетического и филогенетического развития. Теория системогенеза. Развитие нервной деятельности в онтогенезе человека.

## **5. Вопросы для подготовки к вступительным испытаниям**

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 первичнотелостноротых, 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.
46. Практическое значение млекопитающих. Охрана и обогащение фауны. Акклиматизация и реакклиматизация. Млекопитающие Красной книги Российской Федерации.
47. Микробиология, ее роль и значение в естественнонаучных знаниях, жизни и прогрессе человечества. Краткий исторический очерк развития микробиологии.
48. Морфологические и тинкториальные свойства бактерий. Методы окраски. Методы микроскопии (люминесцентная, темнопольная, фазово-контрастная, электронная).
49. Ультраструктура и химический состав бактериальной клетки. Особенности строения грамположительных и грамотрицательных бактерий.
50. Подвижность бактерий. Методы определения подвижности. Споры и процесс спорообразования.
51. Размножение и рост бактерий. Кривая роста, основные фазы.
52. Морфология грибов. Принципы классификации.
53. Морфология простейших. Принципы классификации.
54. Микроорганизмы и окружающая среда. Влажность, температура, кислотность среды, влияние кислорода, гидростатическое давление, химические факторы, радиация (излучение)
55. Потребности прокариот в питательных веществах. Факторы роста микроорганизмов. Способы и типы питания. Поступление питательных веществ в клетку. Обмен веществ между клеткой и средой.
56. Способы получения энергии бактериями (дыхание, брожение). Методы культивирования анаэробов. Типы и механизмы питания бактерий.
57. Основные принципы культивирования бактерий. Искусственные питательные среды, их классификация. Требования, предъявляемые к питательным средам.
58. Принципы и методы выделения чистых культур бактерий. Ферменты бактерий. Идентификация бактерий по ферментативной активности. Внутривидовая идентификация бактерий (эпидемическое маркирование).
59. Действие физических и химических факторов на микроорганизмы. Понятие о стерилизации, дезинфекции, асептике и антисептике. Способы стерилизации, аппаратура.
60. Рост микроорганизмов в зависимости от температуры, активности воды, кислотности среды. Устойчивость микроорганизмов к высушиванию. Отношение микроорганизмов к молекулярному кислороду: аэробы и анаэробы.
61. Две универсальные формы энергии, используемые бактериальной клеткой в процессах жизнедеятельности. Энергетический и конструктивный метаболизм. Понятие о катаболизме и биосинтезе.
62. Аэробное дыхание. Формы участия молекулярного кислорода в окислении разных субстратов. Полное и неполное окисление. Роль цикла трикарбоновых кислот и пентозофосфатного окислительного цикла в метаболизме органических соединений. Техника выращивания аэробов.
63. Фототрофные прокариотные и эукариотные микроорганизмы. Биосинтетические процессы, ассимиляция углекислоты. Значение цикла трикарбоновых кислот и глиоксилатного шунта.
64. Типы брожений: молочнокислое, спиртовое брожение, пропионовокислое, муравьинокислое. Роль в природе и значение в промышленности.
65. Бактериологическое исследование различных объектов.
66. Генотип и фенотип микроорганизмов. Изменчивость микроорганизмов. Модификации, мутации, диссоциация бактерий.

67. Антибиотики: классификация по источнику получения, способу получения. Классификация по химической структуре, по механизму и спектру действия.
68. Общая характеристика вирусов. Классификация и таксономия. Морфология, структура и химический состав вирионов. Особенности генетики вирусов.
69. Методы культивирования вирусов. Типы взаимодействия вируса с клеткой. Фазы репродукции вирусов.
70. Бактериофаги. Взаимодействие фага с бактериальной клеткой. Умеренные и вирулентные бактериофаги Лизогения. применение фагов в медицине и биотехнологии. генетика бактерий.
71. Строение генома бактерий. Понятие о генотипе и фенотипе. Виды изменчивости. Механизмы передачи генетического материала у бактерий.
72. Плазмиды бактерий, их функции и свойства. Использование плазмид в генной инженерии. Внехромосомные факторы наследственности.
73. Нормальная микрофлора организма человека и ее функции.
74. Роль микроорганизмов в круговороте углерода.
75. Роль микроорганизмов в круговороте азота.
76. Взаимоотношения микроорганизмов. Антагонизм, нейтрализм, симбиозы.
77. Симбиотическая и не симбиотическая азотфиксация.
78. Процессы нитрификации и денитрификации.
79. Учение о санитарно-показательных микроорганизмах.
80. Микрофлора воздуха, методы и аппаратура ее исследования. Патогенные микробы в воздухе, механизмы распространения и пути передачи инфекции. Санитарно-бактериологическое исследование воздуха.
81. Микрофлора воды. Факторы, влияющие на количество микробов в воде. Методы и показатели санитарно-бактериологического исследования воды. исследование питьевой воды на присутствие возбудителей брюшного тифа, холеры и лептоспирозов.
82. Микрофлора почвы. Факторы, влияющие на количественный и видовой состав микробов почвы. Почва как фактор передачи инфекционных болезней. Санитарно-микробиологическое исследование почвы.
83. Санитарно-бактериологическое исследование предметов окружающей среды. исследование смывов с рук, инвентаря, оборудования. Контроль перевязочного и хирургического материала на стерильность.
84. Значение условно-патогенных микробов в этиологии пищевых токсикоинфекций и бактериальных токсикозах.
85. Санитарно-микробиологическое исследование пищевых продуктов. Санитарно-бактериологическое исследование молока и молочных продуктов. Санитарно-бактериологическое исследование мяса и мясных продуктов.
86. Вирусы, циркулирующие в сточной воде, методы индикации. Роль воздушной среды в распространении вирусных заболеваний, методы отбора воздуха и индикация вирусов.
87. Систематика микроорганизмов. Группа 1. Спирохеты. Группа 2. Аэробные (микроаэрофильные, подвижные, спиралевидные) вибриоидные, грамотрицательные бактерии.
88. Систематика микроорганизмов. Группа 3. Неподвижные или, редко, подвижные, грамотрицательные, изогнутые бактерии.
89. Систематика микроорганизмов. Группа 4. Грамотрицательные, аэробные/микроаэрофильные палочки и кокки.
90. Систематика микроорганизмов. Группа 5. Факультативно анаэробные, грамотрицательные палочки
91. Систематика микроорганизмов. Группа 6. Грамотрицательные, анаэробные, прямые, изогнутые, и спиралевидные палочки.

92. Систематика микроорганизмов. Группа 8. Анаэробные грамотрицательные кокки
93. Систематика микроорганизмов. Группа 9. Риккетсии и хламидии
94. Систематика микроорганизмов. Группа 10. Аноксигенные фототрофные бактерии.  
Группа 11. Оксигенные фототрофные бактерии
95. Систематика микроорганизмов. Группа 12. Аэробные хемолитотрофные бактерии и близкие организмы.
96. Систематика микроорганизмов. Группа 13. Почкующиеся и/или образующие выросты бактерии. Группа 14. Бактерии, имеющие чехлы
97. Систематика микроорганизмов. Группа 15 Нефотосинтезирующие скользкие бактерии, не образующие плодовых тел.
98. Систематика микроорганизмов. Группа 16.Скользкие бактерии, образующие плодовые тела
99. Систематика микроорганизмов. Группа 17. Хемоорганотрофные, мезофильные, не образующие спор грамположительные кокки.
100. Систематика микроорганизмов. Группа. 18 Образующие эндоспоры грамположительные палочки и кокки.
101. Систематика микроорганизмов. Группа 19. Не образующие спор грамположительные палочки правильной формы.
102. Систематика микроорганизмов. Группа 20. Не образующие спор грамположительные палочки неправильной формы.
103. Систематика микроорганизмов. Группа 21. Микобактерии
104. Систематика микроорганизмов. Группы 22—29 Актиномицеты.
105. Систематика микроорганизмов. Группа 30. Микоплазмы
106. Систематика микроорганизмов. Группа 31-35. Метаногены. Сульфатредуцирующие археи и др.
107. Физиология как наука, ее классификация и связь с другими науками.
108. Сущность условных и безусловных рефлексов по И.П. Павлову.
109. Сущность рефлекторного механизма деятельности ЦНС.
110. Рефлекс – основная форма нервной деятельности, его виды и необходимые условия образования (рефлекторный механизм деятельности ЦНС).
111. Центральная нервная система, ее основные функции и рефлекторные механизмы деятельности. Нейроны как основные структурно-функциональные элементы ЦНС. Синаптическая связь между нейронами.
112. Рефлекторная дуга (кольцо), ее составные части. Элементарные двигательные рефлексы у человека (сухожильные и др.).
113. Торможение в ЦНС и его механизмы. Значение торможения в регуляции физиологических функций. Виды торможения.
114. Вегетативная нервная система (ВНС) и ее анатомо-физиологические особенности.
115. Раздражители и их классификация.
116. Принципы рефлекторной теории – детерминизм, анализ и синтез, структурность.
117. Пороговая сила раздражения – реобаза и хроноксия (кривая сила – время).
118. Типы ВНД в зависимости от свойств нервных процессов: силы, уравновешенности, подвижности.
119. Виды синапсов в ЦНС и их значение.
120. Высшая нервная деятельность. Физиологические механизмы образования и проявления условных рефлексов. Роль условных рефлексов в приспособлении организма к изменениям во внешней и внутренней среде, в обучении двигательным навыкам.
121. Вегетативная нервная система (ВНС) и ее роль в регуляции вегетативных функций и поддержании гомеостаза. Строение и функции симпатического и парасимпатического отделов ВНС. Адаптационно-трофическая функция ВНС.

122. Понятие о нервно-мышечном (двигательном) аппарате. Двигательные единицы (ДЕ) и их классификация. Функциональные особенности различных типов ДЕ (порог активации, скорость и сила сокращения, утомляемость и др.). Значение типа ДЕ при различных видах мышечной деятельности.
123. Строение и функции мышц.
124. Механизм сокращения мышц.
125. Мышечная композиция. Функциональные особенности разных типов мышечных волокон (медленные и быстрые). Их роль в проявлении мышечной силы, скорости и выносливости.
126. Общие сведения о ЦНС и ее функции.
127. Принципы координации деятельности ЦНС и понятие о функциональных системах организма.
128. Энергетика мышечного сокращения.
129. Торможение условных рефлексов: условное и безусловное, внешнее и внутреннее.
130. Биоэлектрическая активность головного мозга в состоянии покоя и сна (ритмы ЭЭГ).
131. Память как свойство ВНД, ее формы и виды.
132. Определение и значение гомеостаза – примеры констант организма человека.
133. Электрические явления в нерве и мышце.
134. Диоптрика глаза: аккомодация, рефракция и астигматизм (бинокулярное зрение, острота зрения).
135. Общая характеристика сенсорных систем. Значение зрения и слуха в спорте, труде.
136. Зрительная сенсорная система и ее роль в регуляции движений.
137. Слуховая сенсорная система и ее роль в регуляции движений.
138. Вестибулярная сенсорная система и ее роль в регуляции движений.
139. Строение и функции моторной (двигательной) сенсорной системы. Проприорецепторы скелетных мышц и их роль в управлении движениями.
140. Механизм цветового зрения глаза человека (трехкомпонентная теория).
141. Легочная вентиляция (минутный объем дыхания) и факторы, ее определяющие в покое и при мышечной работе. Способы определения легочной вентиляции, дыхательного объема, частоты дыхания и жизненной емкости легких.
142. Обмен газов в легких. Газовый состав вдыхаемого (атмосферного), альвеолярного и выдыхаемого воздуха. Диффузия газов через легочную мембрану. Величина парциального давления газов в легких и напряжения газов в артериальной, венозной крови и в тканях.
143. Транспорт кислорода кровью. Гемоглобин и его соединения. Кислородная емкость крови, факторы, ее определяющие, и ее роль в обеспечении кислородом работающих мышц.
144. Транспорт CO<sub>2</sub> кровью.
145. Обмен газов между кровью и тканями. Диффузия O<sub>2</sub> и CO<sub>2</sub>. Роль миоглобина. Артериовенозная разность (АВР) по кислороду в покое и при мышечной работе разной мощности.
146. Оксигемоглобин и факторы, определяющие скорость его диссоциации в тканях. Понятие о сдвиге кривой диссоциации гемоглобина вправо (эффект Бора).
147. Потребление организмом кислорода в покое и при мышечной работе разной мощности. Методы определения потребления O<sub>2</sub> и выделения CO<sub>2</sub>.
148. Максимальное потребление кислорода (МПК). Абсолютное и относительное МПК. Признаки достижения МПК. Факторы, определяющие и лимитирующие МПК.
149. Альвеолярная вентиляция. Анатомическое и физиологическое мертвое пространство. Оценка эффективности легочной вентиляции, вентиляционный эквивалент кислорода.
150. Регуляция дыхания в покое. Дыхательный центр. Хеморецепторные и механорецепторные рефлексы. Влияние гиперкапнии и гипоксии на легочную вентиляцию. Задержка дыхания и произвольная гипервентиляция.

151. Особенности регуляции дыхания при мышечной работе. Роль центральных и периферических нервно-рефлекторных влияний в регуляции дыхания. Гуморальные механизмы в регуляции дыхания при работе.
152. Функции пищеварительного аппарата. Физиологические механизмы из регуляции. Значение работ И.П. Павлова в изучении физиологических механизмов пищеварения. Чувство голода. Пищеварение в полости рта.
153. Пищеварение в желудке и кишечнике, механизмы его регуляции. Всасывание питательных веществ. Влияние мышечной работы на процессы пищеварения и всасывания.
154. Физиология эндокринной системы. Механизмы действия гормонов на физиологические функции организма человека. Связь нервной и гуморальной регуляции функций организма.
155. Гормоны гипофиза, их значение для жизнедеятельности. Роль гормонов гипофиза в регуляции функций других желез внутренней секреции. Гипоталамо-гипофизарная система.
156. Гормоны щитовидной железы (тироксин, трийодтиронин) и их роль в жизнедеятельности организма, влияние на энергетический обмен.
157. Гормоны коркового слоя надпочечников, их роль в жизнедеятельности организма и в долговременной адаптации к мышечной деятельности.
158. Гормоны мозгового слоя надпочечников (адреналин и норадреналин). Симпатoadреналовая система и ее роль в процессе срочной адаптации организма к мышечной работе и психоэмоциональным напряжениям.
159. Понятие об общем адаптационном синдроме (стрессе), его стадии. Роль желез внутренней секреции в формировании срочных и долговременных адаптивных реакций.
160. Гормоны половых желез и их роль в жизнедеятельности организма. Влияние половых желез на белковый обмен.
161. Физиологические механизмы обмена веществ. Понятие об ассимиляции диссимиляции, анаболизме и катаболизме. Роль белков в организме. Белковый обмен во время мышечной работы и в период восстановления.
162. Обмен жиров. Роль жиров в энергообеспечении мышечной работы.
163. Обмен углеводов в покое и при мышечной работе. Значение запасов углеводов для мышечной работоспособности.
164. Обмен воды и минеральных веществ, его значение для обеспечения мышечной работоспособности. Чувство жажды. Роль почек в водно-солевом обмене. Питьевой режим при физических упражнениях разной мощности и длительности.
165. Физиология энергетического обмена. Энергетический баланс организма. Методы определения расхода энергии. Прямая и непрямая калометрия. Калорический эквивалент кислорода.
166. Регуляция температуры тела. Терморецепторы, центры терморегуляции. Особенности терморегуляции при мышечной работе. Рабочая гипертермия.
167. Система крови. Объем, состав и функции крови. Гематокрит. Кислотно-щелочное состояние и активная реакция крови в покое и при мышечной работе разного характера и мощности. Буферные системы крови.
168. Плазма крови. гомеостатические константы крови. Осмотическое и онкотическое давление плазмы, их роль в транскапиллярном обмене веществ. Изменения в плазме крови при мышечной работе.
169. Эритроциты, их количество и функции. Изменения в связи с мышечной работой, истинный и ложный эритроцитоз. Кровотечение.
170. Лейкоциты, их состав и функции. Миогенный лейкоцитоз.
171. Тромбоциты. Механизмы свертывания крови. Свертывающая и противосвертывающая системы крови, их изменения при мышечной работе.

- 172.Изменения крови при мышечной деятельности. Рабочая гемоконцентрация и ее механизмы.
- 173.Сердце как насос. Структурные и функциональные особенности сердечной мышц. Автоматия и подводящая система сердца. Электрокардиограмма.
- 174.Показатели работы сердца. Минутный объем кровообращения и показатели, определяющие его. Связь деятельности сердца с мощностью работы (потреблением кислорода).
- 175.Систолический (ударный) объем крови, факторы, его определяющие. Изменение систолического объема в зависимости от положения тела, вида и мощности физической работы.
- 176.Частота сердечных сокращений в покое и при мышечной работе разной мощности. Влияние на ЧСС положения тела в пространстве.
- 177.Нервная и гуморальная регуляция работы сердца в покое и при мышечной работе.
- 178.Гемодинамика. Основные законы гемодинамики. Объемная и линейная скорости кровотока. Время кругооборота крови. Особенности кровотока в различных органах и сосудистых зонах в покое и при мышечной работе.
- 179.Артериальное давление. Факторы, определяющие систолическое, диастолическое и пульсовое давление. Изменение АД при различных видах мышечной работы.
- 180.Движение крови по венам. Значение венозного возврата крови для величины минутного объема кровообращения. Механизмы регуляции венозного возврата.
- 181.Сопrotивление кровотока в сосудах и факторы, его определяющие. Изменение сосудистого сопротивления при мышечной работе.
- 182.Нервная и гуморальная регуляция сосудистого сопротивления и артериального давления в покое и при мышечной деятельности.

## **6. Рекомендованная литература**

а) основная литература:

1. Анатомия животных [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Боев, И.А. Журавлева, Г.И. Брагин. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 352 с. – Режим доступа: [<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=409785>].
2. Волина Е.Г., Саруханова Л.Е Основы частной микробиологии // ЭБС «IPRbooks». М.: Российский университет дружбы народов, 2011.— 192 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11409/>
3. Ердаков Л.Н. Зоология с основами экологии: учебное пособие [Электронный ресурс] / Л.Н. Ердаков. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 223 с. – Режим доступа: [<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=368474>].
4. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология: учебник для студ. высш. учеб. заведений. 2-е изд. М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 352 с.
5. Языкова И.М. Зоология беспозвоночных [Электронный ресурс]: курс лекций/ Языкова И.М. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011. – 432 с. – Режим доступа: [<http://www.iprbookshop.ru/46957/>].
6. Айзман, Р. И. Физиология человека : Учебное пособие .– 2, доп. и перераб .– Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015 .– 432 с. .— ISBN 9785160092799 .– <URL:<http://znanium.com/go.php?id=429943>>.
7. Нормальная физиология : учебник / Л. З. Тель [и др.]; под ред. Л.З. Теля, Н.А. Агаджаняна. – М.: Литтерра, 2015. – 768 с.: ил. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785423501679.html>
8. Солодков, А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная. - 7-е издание / Солодков А.С ; Сологуб Е.Б. – Moscow : Спорт, 2017 .– Физиология человека. Общая.

- Спортивная. Возрастная. – 7-е издание [Электронный ресурс] / Солодков А.С, Сологуб Е.Б. – М. : Спорт, 2017. – ISBN 978-5-906839-86-2 .– <URL:<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906839862.html>>.
9. Физиология человека: учебник для студентов медицинских вузов / под ред. В. М. Покровского, Г. Ф. Коротько .– Изд. 2-е, перераб. и доп. – М. : Медицина, 2007 . – 234 с.
- б) дополнительная литература:
1. Атлас пресноводных рыб России: В 2 Т. / Под ред. Ю.С. Решетникова. – М. : Наука Т.1. – 379 с.; Т.2. – 253 с.
  2. Биоразнообразие [Электронный ресурс] : курс лекций / Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2013. – 156 с. – Режим доступа: [<http://www.iprbookshop.ru/47290>].
  3. Госманов Р. Г., Ибрагимова А. И., Галиуллин А.К. Микробиология и иммунология //ЭБС «Лань»: 2-е изд., перераб. и доп. изд. "Лань", 2013. – 240 с.
  4. Гусев, М.В. Микробиология: учебник для студ. биол. специальностей вузов / М.В. Гусев, Л.А. Минеева. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 464 с.
  5. Егоров, Н.С. Основы учения об антибиотиках / Н.С. Егоров. –М.: МГУ, 2003. –578 с.
  6. Емцев В.Т., Мишустин Е.Н. Микробиология. – М. :Дрофа, 2005 г. – 445 с.
  7. Изучение природных объектов: питательные среды [Электронный ресурс] : методические указания : Сост. Т. Д. Ямпольская, А. И. Фахрутдинов - Сургут : Издательский центр СурГУ, 2012 .– Заглавие с экрана. – Электронная версия печатной публикации.– Режим доступа: Корпоративная сеть СурГУ .– Систем. требования: Adobe Acrobat Reader .– <URL:<http://lib.surgu.ru/fulltext/umm/100508>>.
  8. Колычев Н.М., Госманов Р.Г. Ветеринарная микробиология и микология // ЭБС «Лань» С-Пб. : Лань, 2014. – 624 с.
  9. Коротяев, А.И. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология : учебник / А.И. Коротяев, С.А. Бабичев. – СПб : Спец. лит-ра, 2008. – 4-е изд. – 767 с.
  10. Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа – Югры : животные, растения, грибы. Изд. 2-е / Отв. ред. А.М. Васин, А.Л. Васина. – Екатеринбург : Изд-во Баско, 2013. – 460 с.
  11. Кузьмин С.Л. Земноводные бывшего СССР / С.Л. Кузьмин. – Издание 2-е, переработанное. – Москва : Товарищество научных изданий КМК, 2012. – 370 с. 1 экз.
  12. Машкин В.И. Методы изучения охотничьих и охраняемых животных в полевых условиях / В. И. Машкин. – Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2013. – 431 с.
  13. Млекопитающие Северной Евразии: жизнь в северных широтах : Мат-лы Междунар. науч. конф. (6-10 апреля 2014 г., Сургут). – Сургут : ИЦ СурГУ, 2014. – 277 с.
  14. Определитель бактерий Берджи. В 2-х томах: Пер. с англ. / Под ред. Дж. Хоулта, Н. Крига, П. Снита, Дж. Стейли, С. Уильямса. – М.: Мир, 1997. – 800 с.
  15. Пиневиц А. В. Микробиология [Текст] : биология прокариотов : учебник : [в 3 т.] Санкт-Петербургский государственный университет .– 2-е изд. – СПб. : Издательство С.-Петербургского университета, 2007 .– ISBN 5-288-04056-7.
  16. Равкин Е.С., Равкин Ю.С. Птицы равнин Северной Евразии: Численность, распределение и пространственная организация сообществ. – Новосибирск: Наука, 2005. – 304 с.
  17. Рулье, К.Ф. Жизнь животных по отношению к внешним условиям: три публичные лекции, читанные ординарным профессором К. Рулье в 1851 г. [Электронный ресурс] : монография. – СПб. : Лань, 2014. – 119 с. – Режим доступа: [[http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=52768](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=52768)]. – Загл. с экрана.

18. Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири : справочник-определитель / В. К. Рябицев . – 3-е изд., испр. и доп. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2008 . – 633 с.
19. Современные проблемы биологических исследований в Западной Сибири и на сопредельных территориях : Матер. Всерос. науч. конф., посвящ. 15-летию биол. ф-та Сургутского гос. ун-та, 2-4 июня 2011 г., город Сургут / Отв. ред. В.П. Стариков. – Сургут: Изд-во ООО «Таймер», 2011. – 292 с.
20. Экология тетеревиных птиц Южного Урала [Электронный ресурс] : Монография / В.Н. Алексеев. – М.: НИЦ Инфра-М, 2013. – 232 с. – Режим доступа: [<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=366594>].
21. Агаджанян, Н.А. Нормальная физиология: учебник для студентов медицинских вузов / Н. А. Агаджанян, В. М. Смирнов .– М. : Медицинское информационное агентство, 2007 .– 519 с.
22. Батуев, А.С. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем: / А. С. Батуев .– 3-е изд., испр. и доп. – Москва [и др.] : Питер, 2012 .– 316 с.
23. Блинова, Н.Г. Физиология детей и подростков: (курс лекций) : учебное пособие / Н. Г. Блинова ; Министерство образования и науки РФ, ГОУ ВПО "Кемеровский государственный университет".– Кемерово : ГОУ ВПО "Кемеровский государственный университет", 2008 .– 91 с.