

Министерство науки и образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
имени А.М.АММОСОВА  
**МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ**

**УТВЕРЖДЕНО**

Ученым Советом МИ СВФУ

Протокол № 6 от «17» марта 2016 г.



**ПРОГРАММА**  
**ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ**  
**В АСПИРАНТУРУ**

**ПО НАПРАВЛЕНИЮ:** 06.06.01 Биологические науки  
**Профиль:** 03.03.01 Физиология

Якутск - 2016

## ПРОГРАММА

вступительных экзаменов по профилю: 03.03.01 Физиология

### Содержание дисциплины

#### Введение

Предмет физиологии. Основные разделы современной физиологии. Методы физиологических исследований. Ученые физиологи. Основные физиологические понятия. Надежность физиологических систем. Характеристика процессов старения. Биологический возраст.

#### Физиология возбудимых тканей

Общая физиология нервной системы: основные типы строения нервной системы, нервные клетки, глиальные клетки, функции нервных клеток. Мембранные потенциалы нервных элементов: мембранный потенциал покоя, ионные каналы, ионный насос, утечка ионов, прямой электрогенный эффект насоса, функция мембранного потенциала покоя. Потенциалы и трансмембранные токи при возбуждении: потенциал действия, механизм потенциала действия, активация, деактивация и инактивация ионных каналов, ионные токи при развитии потенциала действия, особенности потенциалов действия в сине нейрона. Электрическое раздражение и распространение возбуждения. Межклеточные пространства в нервной системе. Аксонный транспорт. Физиология синапсов. Электрические и химические синапсы возбуждающего действия. Медиаторы. Нервные сети и основные законы их функционирования. Рефлексы и рефлекторные дуги. Элементы эволюции нервной системы. Структура и иннервация поперечно-полосатых мышц позвоночных. Механизм мышечного возбуждения. Передача сигнала с плазмалеммы на сократительный аппарат миофибрилл. Структура саркомера и механизм сокращения мышечного волокна. Механика мышцы. Энергетика мышцы. Особенности мышцы сердца позвоночных. Характеристика некоторых мышц беспозвоночных. Элементы эволюции мышц. Электрические органы рыб. Немышечные формы двигательной активности.

#### Регулирование жизненных функций организма

Совершенствование регуляторных механизмов в процессе эволюции. Нервная регуляция как высший этап развития приспособления организма к меняющимся условиям среды. Характеристика гуморальных механизмов регуляции. Основные особенности эволюции гормональных регуляторных механизмов. Регуляция функций эндокринной системы. Функциональное значение гормонов. Механизм действия гормонов. Классификация гормонов. Единство нервных и гуморальных механизмов регуляции. Саморегуляция функций организма. Принцип обратной связи как один из ведущих механизмов в регуляции функций организма. Рефлекторный принцип регуляции функций.

#### Физиология нервной системы

Этапы развития центральной нервной системы. Нервная система беспозвоночных животных. Нервная система позвоночных животных. Общие принципы координационной деятельности центральной нервной системы. Интегративная и координационная деятельность нервной клетки. Принцип общего конечного пути. Временная и пространственная суммация. Окклюзия. Торможение. Принцип доминанты. Спинной мозг. Нейронные структуры и их свойства. Рефлекторная функция спинного мозга. Проводниковые функции спинного мозга. Задний мозг. Строение заднего мозга. Рефлексы заднего мозга. Функции ретикулярной формации заднего мозга. Средний мозг. Морфофункциональная организация среднего мозга. Участие среднего мозга в регуляции движений и позного тонуса. Мозжечок. Структурная организация и связи мозжечка. Функции мозжечка. Промежуточный мозг. Структура промежуточного мозга. Морфофункциональная организация таламуса. Гипоталамус. Роль гипоталамуса в регуля-

ции вегетативных функций. Терморегуляционная функция гипоталамуса. Участие гипоталамуса в регуляции поведенческих реакций. Гипоталамо-гипофизарная система. Лимбическая система. Функции лимбической системы. Роль лимбической системы в формировании эмоций. Базальные ганглии и их функции. Кора больших полушарий. Морфофункциональная организация коры больших полушарий. Проекционные зоны коры. Колончатая организация зон коры. Электрические явления в коре головного мозга. Электроэнцефалография. Метод вызванных потенциалов. Закономерности эволюции коры больших полушарий. Происхождение новой коры. Организация новой коры у низших млекопитающих. Организация новой коры у высших млекопитающих. Онтогенез коры головного мозга. Развитие корковых межнейронных связей.

### **Наследственно закрепленные формы поведения**

Безусловные рефлексы. Инстинкты. Достижения этологов в исследовании врожденных форм поведения. Приобретенные формы поведения. Классификация форм обучения. Сон как форма приобретенного поведения. Закономерности условно-рефлекторной деятельности. Торможение условных рефлексов. Основные механизмы работы мозга. Механизмы формирования условных рефлексов. Теория конвергенции. Механизмы условного торможения. Механизмы памяти. Кратковременная память. Долговременная память. Интегративная деятельность мозга и поведение. Доминанта и условный рефлекс. Высшие интегративные системы мозга. Эволюция ассоциативных систем. Эволюция интегративной деятельности мозга. Онтогенез ассоциативных систем мозга. Функциональная структура поведенческого акта. Основные поведенческие доминанты. Ассоциативные системы мозга и структура поведения.

### **Особенности высшей нервной деятельности человека**

Физиологические основы психики. Сознание и неосознаваемое. Функциональная межполушарная асимметрия. Формирование высшей нервной деятельности ребенка. Мышление и речь. Сон, сновидения, гипноз. Трудовая деятельность человека-оператора. Центральная регуляция движений. Управление ориентационными движениями и позой. Управление локомоцией. Организация манипуляторных движений. Кортикальная сенсомоторная интеграция. Программирование движений. Функциональная структура произвольного движения. Эмоции как компонент целостных поведенческих реакций. Биологическая роль эмоций. Эмоции и психическая деятельность. Вегетативные реакции, сопутствующие эмоциональному состоянию. Участие различных структур мозга в формировании эмоциональных состояний. Эмоциогенные системы мозга. Влияние эмоциональных состояний на обучение и память. Неврозы.

### **Физиология сенсорных систем**

Механизмы сенсорного преобразования и проведения сигналов. Рецепторы и их классификация. Преобразование сигналов в рецепторах. Адаптация рецепторов. Сенсорные пути. Сенсорное кодирование. Соматическая сенсорная система. Соматическая сенсорная система беспозвоночных. Соматическая сенсорная система позвоночных. Слуховая сенсорная система. Физические характеристики звуковых сигналов. Зрительная сенсорная система. Организация фоторецепторов. Механизмы фоторецепции.

### **Нервная система**

Дуга вегетативного рефлекса. Функциональные особенности вегетативной нервной системы и ее отделы. Адаптационно-трофическая функция симпатической нервной системы. Роль парасимпатической нервной системы в регуляции висцеральных функций. Участие метасимпатической нервной системы в регуляции висцеральных функций. Тоническая активность.

### **Нервная регуляция висцеральных функций**

Спинальные центры, стволовые центры, гипоталамические центры, лимбическая система, мозжечок, ретикулярная формация, кора больших полушарий.

### **Гормональная регуляция функций**

Значение и место эндокринной регуляции в общей системе интеграционных механизмов. Методы изучения функций желез внутренней секреции. Понятие о нейросекреции. Гипоталамо-гипофизарная система. Гипоталамо-заднегофизарная система. Гипоталамо-переднегофизарная система. Эндокринные железы, находящиеся под контролем гормонов аденогипофиза: щитовидная железа и ее гормоны – тироксин и трийодтиронин; кора надпочечника и кортикостероиды; гонады и половые гормоны. Эндокринные железы, функционирующие без прямого регуляторного влияния гормонов гипофиза: симпатoadреналовая система, гормональная регуляция водно-солевого гомеостаза. Поджелудочная железа и ее гормоны. Гормоны желудочно-кишечного тракта. Гормоны периферических органов и тканей.

### **Кровь, тканевая жидкость, лимфа**

Эволюция внутренней среды организма. Основные механизмы поддержания постоянства внутренней среды организма. Понятие о гомеостазе. Понятие о системе крови. Основные функции крови. Объем и состав крови. Физико-химические свойства крови. Плазма крови. Форменные элементы крови. Иммуитет. Гемостаз. Свертывание крови. Коагуляционный механизм. Противосвертывающие механизмы. Группы крови. Резус-фактор. Кроветворение и его регуляция: эритропоэз, лейкопоэз, тромбоцитопоэз. Лимфа.

### **Функции кровообращения**

Элементы эволюции. Функции сердца: общие принципы строения; свойства сердечной мышцы; механическая работа сердца; тоны сердца; основные показатели деятельности сердца. Электрокардиограмма. Регуляция работы сердца: внутриклеточная регуляция; межклеточная регуляция; внутрисердечная нервная регуляция; экстракардиальная нервная регуляция; гуморальная регуляция; тонус сердечных нервов; гипоталамическая регуляция; корковая регуляция; рефлекторная регуляция. Сосудистая система: эволюция сосудистой системы; функциональные типы сосудов; основные законы гемодинамики; давление в артериальном русле; артериальный пульс; капиллярный кровоток; кровообращение в венах. Регуляция кровообращения: местные механизмы регуляции кровообращения; нейро-гуморальная регуляция системного кровообращения. Кровяное депо. Особенности кровообращения в некоторых отдельных органах: кровообращение в сердце; кровообращение в мозгу; легочное кровообращение; кровообращение в печени. Кровообращение плода. Лимфатическая система: основные функции лимфатической системы и элементы ее строения; эволюция лимфатической системы; состав, свойства, количество лимфы; лимфообразование; лимфоотток.

### **Дыхание**

Эволюция типов дыхания. Дыхание беспозвоночных. Дыхание позвоночных. Дыхательный акт и вентиляция легких: дыхательные мышцы; вентиляция легких и внутрилегочный объем газов; соотношение вентиляции и перфузии легких. Транспорт газов между легкими и тканями: диффузия кислорода и углекислого газа через аэрогематический барьер; транспорт кислорода кровью; транспорт углекислого газа кровью; транспорт кислорода и углекислого газа в тканях. Механизмы регуляции дыхания: центральный дыхательный механизм; хеморецепторы и хеморецепторные стимулы дыхания; механорецепторы дыхательной системы; роль супрапонтинных структур. Дыхание при различных функциональных состояниях и условиях обитания организма: дыхание в онтогенезе; влияние уровня бодрствования; мышечная деятельность; измененная газовая среда.

### **Обмен веществ и энергии**

Сущность обмена веществ: единицы измерения энергетического обмена; превращение и использование энергии; коэффициент полезного действия; энергетический эквивалент пищи. Определение интенсивности обменных процессов в организме: прямое измерение интенсивности обменных процессов; прямое измерение интенсивности обменных процессов; не прямое измерение интенсивности обменных процессов. Параметры обменных процессов в организме: обменные процессы при нагрузке; интенсивность энергетического обмена и размеры тела (правило Рубнера). Теплообмен и регуляция температуры тела:

пойкилотермные и гомойтермные организмы; пойкилотермия; гомойотермия; терморцепция; центральный механизм терморегуляции; температурная адаптация. Питание: рациональное питание; белки пищи; липиды пищи; углеводы пищи; витамины; неорганические соединения и микроэлементы.

### **Пищеварительная система**

Структурно-функциональная организация пищеварительной системы: эффекторная часть пищеварительной системы; регуляторная часть пищеварительной системы; интеграция нейромедиаторных и гормональных факторов в пищеварительной системе; типы пищеварения. Секреторная функция: слюнные железы; железы желудка; поджелудочная железа; желчеотделение и желчевыделение; секреция кишечных желез. Переваривание пищевых веществ. Мембранное пищеварение и всасывание. Моторная функция: сопряжение возбуждения с сокращением в гладкомышечных клетках; регуляция сократительной активности гладких мышц желудочно-кишечного тракта; моторная функция различных отделов желудочно-кишечного тракта; периодическая моторная деятельность желудочно-кишечного тракта. Голод, аппетит, жажда: голод; насыщение; аппетит; жажда.

### **Физиология почки**

Почка позвоночных. Структура и функции почки млекопитающих. Процесс мочеобразования: кровоснабжение почки; клубочковая фильтрация; реабсорбция в канальцах; канальцевая секреция; синтез веществ в почке; осмотическое разведение и концентрирование мочи; роль почек в осморегуляции и волюморегуляции; механизм участия почек в регуляции кислотно-основного равновесия; экскреторная функция почки. Нервная регуляция деятельности почки. Инкреторная функция почки. Метаболическая функция почки. Выделение мочи.

### **Репродуктивные функции**

Половые железы. Мужские половые органы. Женские половые органы. Половое созревание. Половое влечение. Половой акт. Половая жизнь. Рефлекторные механизмы половой деятельности: половые рефлексы у мужчин; половые рефлексы у женщин. Половой цикл. Оплодотворение. Беременность: плацента; плод; состояние организма матери при беременности; многоплодная беременность; латентная стадия беременности. Роды. Особенности размножения птиц: физиология органов размножения самцов; физиология органов размножения самок; инкубация. Лактация: строение молочной железы; морфогенез и лактогенез молочной железы; секреция молока; выведение молока; состав и свойства молока; регуляция секреции и выведения молока.

## **Экзаменационные вопросы**

### **Введение**

1. Предмет физиологии. Основные разделы современной физиологии.
2. Методы физиологических исследований. Ученые физиологи.
3. Основные физиологические понятия. Надежность физиологических систем.
4. Надежность физиологических систем. Характеристика процессов старения. Биологический возраст.

### **Клеточная физиология**

1. Общая физиология нервной системы: основные типы строения нервной системы, нервные клетки, глиальные клетки, функции нервных клеток.
2. Мембранные потенциалы нервных элементов: мембранный потенциал покоя, ионные каналы, ионный насос, утечка ионов, прямой электро-генный эффект насоса, функция мембранного потенциала покоя.
3. Потенциалы и трансмембранные токи при возбуждении: потенциал действия, механизм потенциала действия, активация, деактивация и инактивация ионных каналов, ионные токи при развитии потенциала действия, особенности потенциалов действия в соме нейрона.

4. Электрическое раздражение и распространение возбуждения.
5. Межклеточные пространства в нервной системе. Аксонный транспорт.
6. Физиология синапсов. Электрические и химические синапсы возбуждающего действия.
7. Общая характеристика синаптических медиаторов.
8. Нервные сети и основные законы их функционирования.
9. Рефлексы и рефлекторные дуги.
10. Элементы эволюции нервной системы.

### **Общая физиология мышц.**

1. Структура и иннервация поперечно-полосатых мышц позвоночных.
2. Механизм мышечного возбуждения. Передача сигнала с плазмалеммы на сократительный аппарат миофибрилл.
3. Структура саркомера и механизм сокращения мышечного волокна.
4. Механика мышцы. Энергетика мышцы.
5. Особенности мышцы сердца позвоночных. Характеристика некоторых мышц беспозвоночных.
6. Элементы эволюции мышц. Электрические органы рыб. Немышечные формы двигательной активности

### **Регулирование жизненных функций организма**

1. Совершенствование регуляторных механизмов в процессе эволюции. Нервная регуляция как высший этап развития приспособления организма к меняющимся условиям среды.
2. Характеристика гуморальных механизмов регуляции. Основные особенности эволюции гормональных регуляторных механизмов.
3. Регуляция функций эндокринной системы. Функциональное значение гормонов. Механизм действия гормонов. Классификация гормонов.
4. Единство нервных и гуморальных механизмов регуляции. Саморегуляция функций организма.
5. Принцип обратной связи как один из ведущих механизмов в регуляции функций организма. Рефлекторный принцип регуляции функций.

### **Физиология нервной системы**

1. Этапы развития центральной нервной системы. Нервная система беспозвоночных животных.
2. Нервная система позвоночных животных.
3. Общие принципы координационной деятельности центральной нервной системы. Интегративная и координационная деятельность нервной клетки. Принцип общего конечного пути.
4. Временная и пространственная суммация. Окклюзия. Торможение. Принцип доминанты.
5. Спинной мозг. Нейронные структуры и их свойства. Рефлекторная функция спинного мозга.
6. Проводниковые функции спинного мозга.
7. Задний мозг. Строение заднего мозга. Рефлексы заднего мозга
8. Функции ретикулярной формации заднего мозга.
9. Средний мозг. Морфофункциональная организация среднего мозга.
10. Участие среднего мозга в регуляции движений и позного тонуса.
11. Мозжечок. Структурная организация и связи мозжечка. Функции мозжечка.
12. Промежуточный мозг. Структура промежуточного мозга. Морфофункциональная организация таламуса.
13. Гипоталамус. Роль гипоталамуса в регуляции вегетативных функций. Терморегуляционная функция гипоталамуса.

14. Участие гипоталамуса в регуляции поведенческих реакций. Гипоталамо-гипофизарная система.
15. Лимбическая система. Функции лимбической системы. Роль лимбической системы в формировании эмоций.
16. Базальные ганглии и их функции.
17. Кора больших полушарий. Морфофункциональная организация коры больших полушарий. Проекционные зоны коры.
18. Колончатая организация зон коры. Электрические явления в коре головного мозга.
19. Электроэнцефалография. Метод вызванных потенциалов.
20. Закономерности эволюции коры больших полушарий. Происхождение новой коры.
21. Организация новой коры у низших млекопитающих. Организация новой коры у высших млекопитающих.
22. Онтогенез коры головного мозга. Развитие корковых межнейронных связей.

### **Наследственно закрепленные формы поведения**

1. Безусловные рефлексы. Инстинкты.
2. Достижения этологов в исследовании врожденных форм поведения.
3. Приобретенные формы поведения. Классификация форм обучения.
4. Сон как форма приобретенного поведения.
5. Закономерности условно-рефлекторной деятельности. Торможение условных рефлексов.
6. Основные механизмы работы мозга. Механизмы формирования условных рефлексов. Теория конвергенции.
7. Механизмы условного торможения.
8. Механизмы памяти. Кратковременная память. Долговременная память.
9. Интегративная деятельность мозга и поведение. Доминанта и условный рефлекс.
10. Высшие интегративные системы мозга. Эволюция ассоциативных систем. Эволюция интегративной деятельности мозга. Онтогенез ассоциативных систем мозга.
11. Функциональная структура поведенческого акта. Основные поведенческие доминанты. Ассоциативные системы мозга и структура поведения.

### **Особенности высшей нервной (психической) деятельности человека**

1. Физиологические основы психики. Сознание и неосознаваемое.
2. Функциональная межполушарная асимметрия.
3. Формирование высшей нервной деятельности ребенка.
4. Мышление и речь. Сон, сновидения, гипноз.
5. Трудовая деятельность человека-оператора.
6. Центральная регуляция движений. Управление ориентационными движениями и позой.
7. Управление локомоцией. Организация манипуляторных движений.
8. Корковая сенсомоторная интеграция. Программирование движений. Функциональная структура произвольного движения.
9. Эмоции как компонент целостных поведенческих реакций. Биологическая роль эмоций. Эмоции и психическая деятельность.
10. Вегетативные реакции, сопутствующие эмоциональному состоянию. Участие различных структур мозга в формировании эмоциональных состояний.
11. Эмоциогенные системы мозга. Влияние эмоциональных состояний на обучение и память. Неврозы.

### **Физиология сенсорных систем**

1. Механизмы сенсорного преобразования и проведения сигналов. Рецепторы и их классификация.
2. Преобразование сигналов в рецепторах. Адаптация рецепторов.
3. Сенсорные пути.

4. Сенсорное кодирование.
5. Соматическая сенсорная система. Соматическая сенсорная система беспозвоночных.
6. Соматическая сенсорная система позвоночных. Скелетно-мышечная, или проприоцептивная сенсорная система.
7. Скелетно-мышечная сенсорная система беспозвоночных.
8. Скелетно-мышечная сенсорная система позвоночных.
9. Сенсорная система боковой линии. Механорецепторные органы. Электрорецепторы. Восходящие пути.
10. Гравитационная сенсорная система. Гравитационная сенсорная система беспозвоночных.
11. Гравитационная сенсорная система позвоночных. Чувствительность вестибулярной системы и ориентация в пространстве.
12. Слуховая сенсорная система. Физические характеристики звуковых сигналов. Слуховая сенсорная система беспозвоночных.
13. Слуховая сенсорная система позвоночных. Эхолокация.
14. Хеморецепторные сенсорные системы. Хеморецепторные сенсорные системы беспозвоночных.
15. Хеморецепторные сенсорные системы позвоночных.
16. Зрительная сенсорная система. Организация фоторецепторов. Механизмы фоторецепции. Зрительная сенсорная система беспозвоночных.
17. Зрительная сенсорная система позвоночных.

### **Вегетативная нервная система**

1. Функциональные особенности вегетативной нервной системы и ее отделы. Дуга вегетативного рефлекса.
2. Адаптационно-трофическая функция симпатической нервной системы.
3. Роль парасимпатической нервной системы в регуляции висцеральных функций.
4. Участие метасимпатической нервной системы в регуляции висцеральных функций. Тоническая активность.

### **Нервная регуляция висцеральных функций**

1. Спинальные центры, стволовые центры, гипоталамические центры,
2. Лимбическая система, мозжечок, ретикулярная формация, кора больших полушарий.

### **Гормональная регуляция функций**

1. Значение и место эндокринной регуляции в общей системе интеграционных механизмов. Методы изучения функций желез внутренней секреции. Понятие о нейросекреции.
2. Гипоталамо-гипофизарная система. Гипоталамо-заднегипофизарная система. Гипоталамо-переднегипофизарная система.
3. Гипофиз.
4. Эндокринные железы, находящиеся под контролем гормонов аденогипофиза: щитовидная железа и ее гормоны – тироксин и трийодтиронин.
5. Кора надпочечника и кортикостероиды.
6. Гонады и половые гормоны.
7. Эндокринные железы, функционирующие без прямого регуляторного влияния гормонов гипофиза: симпатoadреналовая система, гормональная регуляция водно-солевого гомеостаза.
8. Поджелудочная железа и ее гормоны.
9. Гормоны желудочно-кишечного тракта. Гормоны периферических органов и тканей.

### **Кровь, тканевая жидкость, лимфа.**



1. Эволюция внутренней среды организма. Основные механизмы поддержания постоянства внутренней среды организма. Понятие о гомеостазе.
2. Понятие о системе крови. Основные функции крови. Объем и состав крови.
3. Физико-химические свойства крови.
4. Плазма крови.
5. Форменные элементы крови. Эритроциты. Пигменты крови. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ).
6. Форменные элементы крови. Лейкоциты. Тромбоциты.
7. Иммунитет.
8. Гемостаз. Свертывание крови. Коагуляционный механизм. Противосвертывающие механизмы.
9. Группы крови. Принадлежность людей к различным группам крови. Резус-фактор.
10. Кроветворение и его регуляция: эритропоэз, лейкопоэз, тромбоцитопоэз.
11. Лимфа.

### **Функции кровообращения**

1. Элементы эволюции кровообращения. Функции сердца. Общие принципы строения.
2. Свойства сердечной мышцы.
3. Механическая работа сердца; тоны сердца; основные показатели деятельности сердца.
4. Электrokардиограмма.
5. Регуляция работы сердца: внутриклеточная регуляция; межклеточная регуляция; внутрисердечная нервная регуляция.
6. Экстракардиальная нервная регуляция; гуморальная регуляция; тонус сердечных нервов.
7. Гипоталамическая регуляция; корковая регуляция; рефлекторная регуляция.
8. Сосудистая система: эволюция сосудистой системы; функциональные типы сосудов.
9. Основные законы гемодинамики; давление в артериальном русле; артериальный пульс.
10. Капиллярный кровоток; кровообращение в венах.
11. Регуляция кровообращения: местные механизмы регуляции кровообращения; нейрогуморальная регуляция системного кровообращения.
12. Кровяное депо.
13. Особенности кровообращения в некоторых отдельных органах: кровообращение в сердце; кровообращение в мозгу; легочное кровообращение; кровообращение в печени.
14. Кровообращение плода.
15. Лимфатическая система: основные функции лимфатической системы и элементы ее строения; эволюция лимфатической системы; состав, свойства, количество лимфы; лимфообразование; лимфоотток.

### **Дыхание**

1. Эволюция типов дыхания. Дыхание беспозвоночных. Дыхание позвоночных.
2. Дыхательный акт и вентиляция легких: дыхательные мышцы; вентиляция легких и внутрилегочный объем газов; соотношение вентиляции и перфузии легких.
3. Транспорт газов между легкими и тканями: диффузия кислорода и углекислого газа через аэрогематический барьер; транспорт кислорода кровью; транспорт углекислого газа кровью; транспорт кислорода и углекислого газа в тканях.
4. Механизмы регуляции дыхания: центральный дыхательный механизм; хеморецепторы и хеморецепторные стимулы дыхания.
5. Механорецепторы дыхательной системы; роль супрапонтинных структур.
6. Дыхание при различных функциональных состояниях и условиях обитания организма: дыхание в онтогенезе; влияние уровня бодрствования; мышечная деятельность.
7. Измененная газовая среда: высокогорье, обитание в норах, ныряние, гипербария.

### **Обмен веществ и энергии**

1. Сущность обмена веществ: единицы измерения энергетического обмена; превращение и использование энергии; коэффициент полезного действия; энергетический эквивалент пищи.
2. Определение интенсивности обменных процессов в организме: прямое измерение интенсивности обменных процессов; прямое измерение интенсивности обменных процессов; непрямое измерение интенсивности обменных процессов.
3. Параметры обменных процессов в организме: обменные процессы при нагрузке; интенсивность энергетического обмена и размеры тела (правило Рубнера).
4. Теплообмен и регуляция температуры тела: пойкилотермные и гомойотермные организмы; пойкилотермия; гомойотермия.
5. Терморцепция; центральный механизм терморегуляции; температурная адаптация.
6. Питание: рациональное питание; белки пищи; липиды пищи; углеводы пищи; витамины; неорганические соединения и микроэлементы.

### **Пищеварительная система**

1. Структурно-функциональная организация пищеварительной системы: эффекторная часть пищеварительной системы; регуляторная часть пищеварительной системы.
2. Интеграция нейромедиаторных и гормональных факторов в пищеварительной системе. Типы пищеварения.
3. Секреторная функция: слюнные железы.
4. Железы желудка.
5. Поджелудочная железа. Желчеотделение и желчевыделение. Секреция кишечных желез.
6. Переваривание пищевых веществ. Мембранное пищеварение и всасывание.
7. Моторная функция: сопряжение возбуждения с сокращением в гладко-мышечных клетках; регуляция сократительной активности гладких мышц желудочно-кишечного тракта; моторная функция различных отделов желудочно-кишечного тракта; периодическая моторная деятельность желудочно-кишечного тракта. Голод, аппетит, жажда: голод; насыщение; аппетит; жажда.

### **Физиология жидкостей тела и функции почки**

1. Водные фазы. Эволюция осморегуляции.
2. Выделительные органы беспозвоночных животных различных типов. Почка позвоночных.
3. Структура и функции почки млекопитающих.
4. Процесс мочеобразования: кровоснабжение почки; клубочковая фильтрация.
5. Реабсорбция в канальцах.
6. Канальцевая секреция. Синтез веществ в почке.
7. Осмотическое разведение и концентрирование мочи.
8. Роль почек в осморегуляции и волюморегуляции.
9. Механизм участия почек в регуляции кислотно-основного равновесия; экскреторная функция почки.
10. Нервная регуляция деятельности почки. Инкреторная функция почки. Метаболическая функция почки. Выделение мочи.

### **Репродуктивные функции**

1. Половые железы. Мужские половые органы. Половые рефлекс у мужчин.
2. Женские половые органы. Рефлекторные механизмы половой деятельности: половые рефлекс у женщин.
3. Половое созревание. Половое влечение. Половой акт. Половая жизнь. Половой цикл.
4. Оплодотворение. Беременность: плацента; плод; состояние организма матери при беременности; многоплодная беременность.
5. Латентная стадия беременности. Роды.

6. Особенности размножения птиц: физиология органов размножения самцов; физиология органов размножения самок; инкубация.
7. Лактация: строение молочной железы; морфогенез и лактогенез молочной железы; секреция молока; выведение молока; состав и свойства молока; регуляция секреции и выведения молока.

### **Основные функции возбудимых тканей**

1. Типы возбудимых клеток. Общая характеристика нервных клеток, функции тела клеток, аксонов и дендритов. Принципы взаимодействия нервных клеток.
2. Общая характеристика поперечно-полосатых мышц, гладких мышц, миокардиальной ткани.
3. Электровозбудимые и хемовозбудимые мембраны. Электрофизиологические методы исследования возбудимых клеток.
4. Физиология синапсов. Электрические синапсы возбуждающего действия. Химические синапсы возбуждающего действия. Синапсы тормозного действия: электрический тормозной синапс, структура химического синапса тормозного действия. Изменение функции химических синапсов в ходе ритмической активности. Общая характеристика синаптических медиаторов. Молекулярные мишени медиаторов.
5. Структура и иннервация поперечно-полосатых мышц позвоночных. Механизм мышечного возбуждения. Передача сигнала с плазмалеммы на сократительный аппарат миофибрилл. Структура саркомера и механизм сокращения мышечного волокна на молекулярном уровне.