

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»



Протокол по учебной и методической  
активности

Н.В. Кармазина

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
для поступления на обучение по образовательной программе высшего  
образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в  
аспирантуре

**Группа научных специальностей  
1.5 Биологические науки**

**Научная специальность  
1.5.5 Физиология человека и животных**

## Разработчики программы

1. Чуян Е.Н. доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой физиологии человека и животных и биофизики Института биохимических технологий, экологии и фармации ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

## Пояснительная записка

Программа вступительных испытаний по специальной дисциплине «Физиология человека и животных» разработана для абитуриентов, поступающих на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре. Форма вступительного испытания – экзамен (устно).

**Целью** вступительных испытаний является оценка уровня знаний, соответствующих результатам освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры согласно требованиям ФГОС ВО.

### Задачи экзамена:

Выявить уровень знаний абитуриента в области физиологии человека и животных.

Оценить степень понимания абитуриентом вопросов физиологии человека и животных.

Определить способность абитуриента логически мыслить, связно излагать материал, принимать участие в дискуссии (отвечать на вопросы).

Экзамен оценивается по шкале 100 баллов.

## Содержание программы

### 1. ПРЕДМЕТ, ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ, ЗНАЧЕНИЕ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЗИОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Физиология человека и животных – наука о динамике биологических процессов в организме и жизнедеятельности организма, как целого в его неразрывной связи с окружающей средой. Связь физиологии с другими науками. Значение физиологии, человека и животных, как науки в развитии теоретической и клинической медицины и животноводства.

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. Отечественные физиологические школы.

Объект и методы исследования в физиологии. Традиционные методы физиологических исследований. Современная экспериментальная: си диагностическая техника, используемая в физиологии. Аналитико-синтетический метод изучения функций организма на молекулярном, клеточном, органном и системном уровнях, в также на уровне целого организма.

Острые и хронические эксперименты. Хирургические приемы в физиологическом эксперименте. Методы эктирпации и трансплантации. Общие приемы оперативного вмешательства. Метод введения фистул, выведения протоков, вживления датчиков, вживления катетеров и др., применяемые в хроническом эксперименте. Регистрация и анализ результатов хронического эксперимента. Особенности моделирования поведенческих реакций вегетативных процессов.

Современные методы исследования в физиологии поведения. Методы наблюдения и их значение при исследовании целостных поведенческих реакций. Правила и этика биомедицинских исследований и работы с лабораторными животными. Методы изучения тревожности, стресса, эмоционального статуса, обучения и памяти на животных и человеке.

Современные методы исследования в электрофизиологии. Основные принципы и правила выполнения современных электрофизиологических исследований на животных и человеке. Электромиография. Электроэнцефалография.

Современные методы функциональной диагностики: рентгеновская компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, эхокардиография, реография, ультразвуковое исследование сосудов, ангиография. Современные методы математического моделирования физиологических процессов.

### 2. ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ

Потенциал покоя. Природа потенциала покоя (ПП). Измерение ПП. Распределение заряда на мембране. Распределение концентраций ионов. Вклад разных ионов в ПП. Роль обмена веществ в генезе и поддержании ПП (натриевый насос мембраны).

Потенциал действия (ПД). Временной ход ПД. Следовые потенциалы. Ионный механизм возникновения ПД. Природа ионной проницаемости мембраны. Временной ход ионных токов и изменений проводимости. Ионные каналы. Инактивация натриевой системы. Рефрактерные периоды.

Механизмы раздражения клетки (волокна) электрическим током. Действие постоянного тока на возбудимые ткани. Полярный закон раздражения. Критический уровень деполяризации или порог. Локальный ответ. Зависимость пороговой силы раздражителя от его длительности. Явление аккомодации. Повторные ответы. Изменение критического уровня деполяризации. Изменения возбудимости при возбуждении. Механизмы проведения возбуждения. Обмен веществ при возбуждении. Максимальный ритм импульсации (лабильность).

Проведение нервного импульса и нервно-мышечная передача. Проведение нервного импульса. Структура нервных волокон. Физиологическая роль структурных элементов миелинизированного нервного волокна. Перерождение нервных волокон после перерезки нерва. Законы проведения возбуждения в нервах. Проведение возбуждения в немиелинизированных и миелинизированных нервных волокнах. Составной характер потенциала действия нервного ствола и классификация нервных волокон.

Исследование скорости проведения возбуждения по нервным волокнам у человека. Химические изменения в нерве в покое и при проведении возбуждения. Теплопродукция нерва. Утомление нерва. Аксонный транспорт (быстрый, медленный, ретроградный). Механизм транспорта (энергетика, микротрубочки; гипотеза транспортных нитей, транспорт вирусов и токсинов, нарушения транспорта при бери-бери и алкогольном полиневрите).

Межклеточная передача сигналов. Нервно-мышечное соединение (химический синапс). Миниатюрные постсинаптические потенциалы (потенциал концевой пластинки). Медиаторы, субсинаптические рецепторы. Квантовая гипотеза. Блокада нервно-мышечной передачи (блокада проведения возбуждения, блокада высвобождения и синтеза медиатора; блокада субсинаптических АХ-рецепторов; клинические аспекты). Влияние кураре на нервно-мышечное соединение Холинэстераза и ее роль в процессах нервно-мышечной передачи. Пессимальное торможение. Нарушение нервно-мышечной передачи при утомлении. Трофическая функция двигательных нервных волокон и их окончаний. Особенности нервно-мышечной передачи возбуждения в гладких мышцах.

Мышечное сокращение. Скелетные мышцы. Функции и свойства поперечно-полосатых мышц. Типы сокращения мышцы (изотонические и изометрические). Возбудимость и возбуждение мышечных волокон. Одиночное сокращение. Теория скользящих нитей. Структура саркомеров, их укорочение; работа поперечных мостиков, генерация мышечной силы. Суммация сокращений и тетанус. Двигательные единицы. Электромиография. Корреляция между силой сокращения и частотой ПД. Вовлечение двигательных единиц. Рефлекторный тонус. Функциональная дифференциация двигательных единиц.

Механизмы мышечного сокращения. Энергетика мышцы. Роль АТФ и кальция в механизмах мышечного сокращения. Теплообразование при сократительном процессе и энергия сокращения.

Работа и сила мышц. Мощность мышцы. Зависимость изометрического напряжения от исходной длины мышцы. Утомление мышцы. Рабочая гипертрофия мышц и атрофия от бездеятельности.

Гладкие мышцы. Функция гладких мышц в разных органах. Миогенная активность. Физиологические особенности гладких мышц. Реакция гладких мышц на растяжение. Характеристики сократительной активности мышцы. Раздражители гладких мышц.

### 3. ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Развитие представлений о ведущей роли нервной системы в регуляции и интегрировании физиологических функций. Понятия о нервной системе и рефлексе. Структурные и функциональные особенности нервных клеток. Основные функциональные состояния нейронов: возбуждение, торможение, растормаживание. Специализация и дифференциация нервных клеток и высокая эффективной их влияния на другие клетки. Сенсорные, моторные и вегетативные нервные элементы. Нейронная теория. Нейронные цепи. Нейроглия. Типы нервной системы. Ганглиозные и мозговые элементы Структурно-функциональная организация спинного мозга (СМ). Типы нейронов. Проводящие функции СМ. Межсегментарные связи СМ. Проприоспинальные пути. Восходящие пути СМ в продолговатый, средний мозг, в мозжечок и передний мозг и их функции. Нисходящие (кортико-, ретикуло-, рубро-, тектос- и вестибулоспинальные), пути СМ и организация супраспинальных влияний на афферентные и нервной системы. Спинномозговые ганглии, их свойства и функции.

Функции спинного мозга (СМ): Сегментарные спинномозговые рефлекторные дуги, эфферентные аппараты спинного мозга. Рефлекторная деятельность и центры СМ.

Функции заднего и среднего мозга: Структурно-функциональная организация. Перераспределение серого и белого вещества. Ядра, пути и центры продолговатого, среднего мозга и моста. Тонические установки мускулатуры ствола. Шейные и лабиринтные рефлексы. Статические и статокINETические рефлексы. Роль красного ядра и ядра Дейтерса. Строение и функции среднего мозга: передние и задние холмы покрышки, красное ядро, черная субстанция, ретикулярная формация, центральное серое вещество, голубое пятно. Их афферентные и эфферентные связи. Медиаторы нейронов ствола. Функции аминоспецифических систем. Антиноцицептивная система. Рефлексы заднего мозга (вегетативные, опто- и акускинетические, языка, лицевых мышц, глазодвигательные, глотательный, жевательный, назофарингеальные, висцеромоторные). Ядра черепно-мозговых нервов. Функции структур среднего мозга и моста.

Физиология мозжечка: Структурная и функциональная организация мозжечка: кора мозжечка (клетки и волокна), ядра мозжечка, афферентная

эфферентная системы мозжечка. Тормозные механизмы в деятельности мозжечка. Врожденное отсутствие мозжечка и пластичность нервной системы. Последствия удаления мозжечка на разных этапах онтогенеза. Функции архи-, палео- и неocerebellума.

Физиология промежуточного мозга. Ядра таламуса, их классификация (сенсорные, моторные, ассоциативные, неспецифические), афферентные и эфферентные связи и функции. Таламо-кортикальные взаимоотношения. Ретикулярные влияния на активность таламических нейронов. Кортикальный контроль таламуса. Синхронизирующие ритмы таламуса: реакции вовлечения и усиления. Интегративная деятельность таламуса. Гипоталамус. Структурно-функциональная организация гипоталамуса. Гипоталамо-гипофизарная система. Функция разных групп ядер (латеральной, серого бугра, мамиллярных и др.). Вегетативные центры гипоталамуса.

Физиология переднего мозга. Структуры, образующие передний мозг. Подкорковые ядра. Строение, развитие и связи (с бледным шаром, черной субстанцией, таламусом, корой) базальных ганглиев. Тормозящие и возбуждающие влияния. Понятие о стриопаллидарной системе. Нейронная организация неостриатума.

Древняя и старая кора. Понятие о лимбической системе и ее строение. Интегративные функции лимбической системы. Влияние повреждения и стимуляции лимбической системы на мотивационно-эмоциональное поведение и память. Лимбическая система и цикл бодрствование-сон.

Новая кора. Нейронная организация. Колонки. Специфические (соматическая, слуховая, зрительная, первичные вторичные зоны) и ассоциативные зона коры, их афферентные и эфферентные связи и функциональная организация. Функции лобных долей. Персеверации. Реакции нейронов на периферические и внутримозговую стимуляцию, рецептивные поля (простые и сложные).

Электрические проявления деятельности неокортекса (ЭЭГ, ЭКОГ, вызванные потенциалы, потенциалы готовности, постоянные потенциалы коры головного мозга, их диагностическое значение и механизмы возникновения, импульсная активность отдельных нейронов). Межполушарная интеграция: транскаллозальные ответы.

Функциональные взаимоотношения полушарий мозга. Межполушарная асимметрия. Нейрофизиологические корреляты сознания и поведения. Нейрофизиологические аспекты речи. Центры речи. Афазия, алексия, аграфия и акалькуляция. Развитие речи в онтогенезе. Научение и память. Память у человека и ее виды. Нарушения памяти. Нейронные механизмы памяти.

#### 4. ФИЗИОЛОГИЯ СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ

Основные понятия сенсорной физиологии: объективная и субъективная сенсорная физиология; «картирование»; измерение интенсивности ощущений: Психофизика. Основные размерности ощущений: пространственная, временная, качество, модальность, интенсивность и количество (порог). Сенсорное впечатление, восприятие. Субъективные измерения. Оценка отношения

интенсивности ощущения к эталонному. Интермодальное сравнение интенсивностей. Пространственные, временные и эмоциональные аспекты ощущения. Пространственная размерность ощущения. Контраст. Эмоциональный и волевой аспекты сенсорного восприятия.

Нейрофизиология сенсорных систем. Классификация рецепторов. Структурная организация различных рецепторных клеток. Специализация органов чувств. Многоканальность и многоуровневость в конструкции сенсорных систем. Дифференциация в филогенезе млекопитающих конструкции взаимосвязей уровней переключения в сенсорных системах.

Общая физиология рецепторов. Рецептивное поле. Перекрывание рецептивных полей. Центр и периферия рецептивного поля. Латеральное торможение. Преобразование стимула в рецепторах: отношение между интенсивностью стимула и ответом - дифференциальный, разностный, порог интенсивности и пространства. Адекватный стимул. Свойства рецепторного потенциала. Первичные и вторичные сенсорные клетки. Рецепторный и генераторный потенциалы. Адаптация. Импульсная активность рецепторов. Перевод интенсивности стимула в частоту импульсов. Кодирование. Дирекциональная чувствительность рецепторов. Эфферентная регуляция и периферическое взаимодействие.

Физиология зрительной системы. Строение глаза. Оптика глаза. Механизмы зрения. Диоптрический аппарат. Регуляторные процессы в диоптрическом аппарате. Преломляющая сила (рефракция). Аномалии рефракции. Аккомодация. Зрачковые реакции. Сетчатка. Слепое пятно. Зрительное восприятие: Фотопическое (при дневном свете), скотопическое (в условиях ясной ночи) и мезопическое (в сумерках) зрение. Процессы световой и темновой адаптации во времени. Временные характеристики зрительного восприятия. Цветовое зрение. Бинокулярное зрение. Стереоскопическое зрение. Восприятие формы. Проекция сетчатки на ЦНС. Нейронная переработка сигналов в латеральном колленчатом теле. Нейроны зрительной коры. Движение глаз и сенсомоторная интеграция. Содружественные движения глаз; конвергенция, дивергенция. Центры ствола мозга, управляющие бинокулярными движениями. Электроокулография. Движения глаз и зрительное восприятие; нистагм.

Физиология слуха и чувства равновесия. Анатомия органа слуха. Наружное, среднее и внутреннее ухо. Лабиринт - внутреннее ухо и орган равновесия: Эндолимфа и перилимфа, мембраны, наружные и внутренние волосковые (вторичные сенсорные) клетки. Основные физические характеристики звуковых сигналов. Физиология наружного, среднего и внутреннего уха. Психакустика. Пути и центры слуховой системы. Электрическая активность путей и центров слуховой системы. Пространственный слух.

Анатомия и физиология вестибулярного аппарата. Центральные механизмы чувства равновесия.

Соматовисцеральная чувствительность. Жажда и голод. Боль. Висцеральная сенсорная система. Жажда. Голод. Боль. Рецепторы и центральные механизмы висцеральной чувствительности.



Механорецепция. Проприорецепция. Терморелепция. Соматические и висцеральные боли. Особые и аномальные виды болей; терапия при болях.

Физиология вкуса и обоняния. Морфология органов вкуса и обоняния; субъективная физиология вкуса и обоняния. Теории обоняния и вкуса.

## 5. ОБЩАЯ СТРУКТУРА ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Общее представление о роли ВНС в регуляции функций. История развития физиологии ВНС.

Вегетативная рефлекторная дуга и ее отличия от соматической. Деление ВНС на отделы. Филогенез и эмбриогенез ВНС. Элементы гисто-анатомической организации.

Симпатическая нервная система. Организация симпатической нервной системы. Верхний шейный ганглий. Средний и добавочный шейные ганглии. Звездчатый ганглий. Спинномозговой центр Якобсона. Пограничный симпатический ствол. Нервные сплетения: сердечное, солнечное, легочное, подчревное. Гистологические и гистохимические особенности строения симпатических узлов.

Адаптационно-трофическая роль симпатической нервной системы. Современные представления о механизмах трофических влияний.

Парасимпатическая нервная система. Организация парасимпатической нервной системы. Ядра среднего и продолговатого мозга. Лицевой, языкоглоточный и блуждающий нервы. Крестцовый отдел спинного мозга. Экстрамуральные парасимпатические ганглии: ресничный, подъязычный, ушной, подчелюстной. Нервные сплетения: тазовое, шейное, срамное. Гистологические и гистохимические особенности строения парасимпатических узлов.

Метасимпатическая часть вегетативной нервной системы. Организация метасимпатической нервной системы. Подсерозное, межмышечное и подслизистое сплетения. Происхождение интрамуральных нейронов. Ультраструктура клеток интрамуральных ганглиев. Организация метасимпатической нервной системы в различных висцеральных системах.

Высшие центры вегетативной нервной системы. Кора головного мозга, гипоталамус, гипофиз, лимбическая система. Теория кортико-висцеральных взаимоотношений. Работы К.М. Быкова и В.Н. Черниговского.

Интерорецепторы. Общие морфологические сведения. Механизм рецепторного восприятия. Электрические проявления активности рецепторов внутренних органов. Механорецепторы, хеморецепторы, терморелепторы, осморелепторы, ноцирецепторы.

Импульсная активность рецепторов желудка и кишки. Электрическая активность одиночных нервных волокон. Электрическая активность целых нервных стволов. Импульсная активность рецепторов сосудов, сердца, легких, выделительной системы, печени. Собственные рецепторы ганглиев.

Афферентные пути вегетативной рефлекторной дуги. Афферентные пути синокаротидной зоны. Афферентные пути блуждающего нерва, чревных нервов, тазовых нервов. Вегетативные рефлексы: висцеро-висцеральные, висцеро-соматические, висцеро-сенсорные.

Центральные механизмы интеграции висцеральных афферентных сигналов. Афферентные входы в спинной мозг. Организация висцеральных афферентных систем в коре полушарий. Проекция чревных, блуждающих и тазовых нервов.

Передача эфферентных сигналов в экстрамуральных ганглиях. Проводящие пути паравертебральных ганглиев: поясничного, звездчатого и краниального шейного. Проводящие пути превертебральных ганглиев: каудального брыжеечного, узлов солнечного сплетения.

Преганглионарные пути вегетативной рефлекторной дуги. Синаптические контакты в экстрамуральных узлах. Медиаторы экстрамуральных ганглиев. Ацетилхолин. Синтез и секреция ацетилхолина. Холинорецепторы. Адреналин. Хромаффинные клетки. Синтез и выделение адреналина. Адренорецепторы. Норадrenalин. Серотонин. Другие медиаторы.

Электрическая активность ганглионарных нейронов в покое. Конвергенция преганглионарных волокон. Длительные синаптические процессы в ганглиях: Внеклеточные потенциалы одиночных нейронов. Торможения в экстрамуральных ганглиях. Фоновая активность нейронов. Периферические рефлексы ганглионарного уровня. Аксон-рефлекс.

Интрамуральные ганглии. Физиологические особенности интрамуральных нейронов. Электрическая активность ганглионарных нейронов.

Миэнтеральное сплетение. Фоновоактивные нейроны. Молчащие нейроны. Активность интрамуральных нейронов интактного органа. Метасимпатический контроль деятельности гладких мышц.

Подслизистое сплетение. Фоновоактивные нейроны подслизистого сплетения. Молчащие нейроны. Паттерны разрядов. Взаимодействие нейронов подслизистого сплетения. Исследования А.Д. Ноздрачева.

Нервно-мышечная передача. Строение нервно-мышечного синапса. Адренергическая передача. Синтез, хранение, секреция и инактивация медиатора. Холинергическая передача. Синтез, хранение, секреция и инактивация медиатора. Пуринергическая передача. Работы Дж. Бернстока. Другие медиаторы висцеральных органов.

Принцип Дэйла в ВНС. Пресинаптическая модуляция секреции медиатора. Местные факторы гуморальной регуляции. Серотонин, гистамин, регуляторные пептиды. Фактор роста нервов и его роль в процессах развития структур симпатической нервной системы. Получение ФРН и гомологической антисыворотки. Иммуносимпатэктомия как инструмент исследования функций ВНС. Метод химической иммуносимпатэктомии.

Вегетативная иннервация сердечно-сосудистой системы. Сравнительная анатомия иннервации сердца у хордовых животных. Опыты братьев Вебер. Нетипичное действие сердечных нервов. Работы И.П. Павлова. Тонус центра блуждающего нерва. Рефлексы на сердце. Иннервация коронарных сосудов. Регуляция сосудистого тонуса.

Вазоконстрикция и вазодилатация. Центральная регуляция деятельности сердечно-сосудистой системы.

Вегетативная иннервация дыхательной системы. Развитие представлений о системе легочной иннервации. Опыты К.Бернара. Организация дыхательного

центра. Адаптационные процессы в легочной системе при действии естественных факторов среды. Работы И.С.Бреслава.

Вегетативная иннервация пищеварительной системы. Система иннервации слюнных желез. Центральная регуляция слюноотделения. Иннервация пищевода. Экстраорганный и внутриорганный иннервация желудка и кишки. Регуляция секреторных процессов. Нервный и гуморальный контроль моторики пищеварительного тракта. Иннервация поджелудочной железы и печени. Регуляция желчеобразования и желчевыделения. Влияние ВНС на гликогенообразование.

Вегетативная иннервация мочевыделительной системы. Симпатические и парасимпатические нервы почек. Центральная регуляция мочеобразования и мочеиспускания. Иннервация мочевыводящих путей. Факторы гуморальной регуляции.

Вегетативная иннервация других органов и систем. Вегетативная иннервация структур кожи. Влияние ВНС на пигментацию. Нервы селезенки.

Вегетативная иннервация мужской и женской половой системы. Нервы желез внутренней секреции. Влияние ВНС на проницаемость гемато-энцефалического барьера. Влияние ВНС на деятельность органов чувств и тонус центральной нервной системы.

Роль вегетативной нервной системы в регуляции обмена веществ. Регуляция углеводного, белкового, жирового и водно-солевого обмена. Терморегуляция. Влияние различных отделов центральной нервной системы на процессы обмена веществ.

Нарушения функций вегетативной нервной системы. Симпаталгия; болезнь Рейно, эритромелалгия. Трофические нарушения: патология потоотделения, трофические язвы, отек Квинке, крапивница. Надсегментарные расстройства функций ВНС: гипоталамические синдромы, нарушения сна и бодрствования; гипоталамическая эпилепсия. Другие нарушения функций ВНС.

Взаимоотношения симпатического, парасимпатического и метасимпатического отделов ВНС. Место ВНС в регуляции физиологических процессов. Перспективы развития физиологии ВНС.

## **6. ФИЗИОЛОГИЯ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

История и предмет исследования высшей нервной деятельности. И.П. Павлов – основатель учения о высшей нервной деятельности. Взгляды передовых русских мыслителей XIX века на соотношение психического и физиологического. Учение И.М. Сеченова о физиологических основах психической деятельности. Идея «Нервизма» С.П. Боткина. Развитие учения о высшей нервной деятельности в разных странах.

Методы исследования высшей нервной деятельности. Методические приемы исследования взаимодействия первой и второй сигнальных систем. Методика электроэнцефалографических исследований. Методы исследования условных рефлексов у млекопитающих. Методы исследования условных рефлексов у птиц, рептилий, амфибий, рыб. Методические приемы исследования индивидуально приобретенных приспособительных реакций у беспозвоночных животных.

Клинический метод. Методы выключения, раздражения, фармакологического воздействия на высшую нервную деятельность. Электрофизиологический и кибернетический методы.

Классификация и характеристика безусловных и условных рефлексов: Характеристика условных рефлексов по рецепторному признаку (экстероцептивные, интероцептивные, проприоцептивные условные рефлексы): Характеристика условных рефлексов по эффекторному признаку (вегетативные условные рефлексы, сомато-двигательные условные рефлексы). Формы условных рефлексов (формы условных рефлексов в зависимости от соотношения во времени действия условного и безусловного раздражителей; в зависимости от структуры условного раздражителя, от особенностей подкрепления; условные рефлексы на отношения, на время). Структурно-функциональная организация условного рефлекса. Рефлекторная дуга и кольцо условного рефлекса. Локализация или место замыкания временной связи.

Ориентировочный рефлекс и его механизмы. Ориентировочный рефлекс и условнорефлекторная деятельность. Структура ориентировочного рефлекса: Нервные и нейрональные механизмы ориентировочного рефлекса: Ориентировочный рефлекс на уровне макрореакции. Нейронный уровень организации ориентировочного рефлекса. Изменение функционального состояния как результат учащения ориентировочного рефлекса: Дуга ориентировочного рефлекса.

Особенности образования условных рефлексов и развитие торможения у человека. Условные рефлексы на простые и комплексные раздражители: Условные рефлексы на отношения и время. Условные рефлексы высшего порядка:

Торможение в высшей нервной деятельности. Виды безусловного торможения (внешнее или индукционное торможение, запаздывающее торможение, превентивное торможение). Виды условного торможения (угасательное, запаздывательное, дифференцировочное торможение, условный тормоз).

Пути разработки, локализация и механизмы возникновения торможения: Пути разработки проблем внутреннего торможения. Представления И.М. Сеченова, Н.Е. Введенского и А.А. Ухтомского о возникновении торможения в центральной нервной системе. Локализация внутреннего торможения. Механизм внутреннего торможения. Физиология сна, сновидений и гипноз. История изучения природы сна. Теории и механизмы сна. Стадии сна: Фазы и типы сна. Физиологический механизм сновидений. Гипноз.

Иррадиация, концентрация и взаимная индукция нервных процессов: Нервные процессы – возбуждение и торможение. Понятия. Иррадиация возбуждения по нервной системе (генерализация или обобщение условных раздражителей). Фазы афферентной и эфферентной специализации: Проблема концентрации нервных процессов. Взаимная индукция нервных процессов.

Аналитико-синтетическая интегративная деятельность головного мозга: Уровни анализа и синтеза. Аналитико-синтетическая деятельность в процессе образования условных рефлексов на простые раздражители. Аналитико-синтетическая деятельность в процессе образования условных рефлексов на

сложные раздражители. Динамический стереотип. Условнорефлекторное переключение. Аналитико-синтетическая деятельность головного мозга при сложных формах поведения животных. Ассоциативные и сенсорные временные связи и их роль в процессах коркового синтеза. Особенности аналитико-синтетической деятельности коры больших полушарий головного мозга человека. Филогенез аналитико-синтетической деятельности. Механизмы специализации двигательных навыков.

Электрическая активность головного мозга. Изменение фоновой биоэлектрической активности коры головного мозга при выработке условных рефлексов. Изменение реакции депрессии - ритма при выработке условного рефлекса у человека. Изменение биопотенциалов коры и глубоких структур мозга при выработке условного рефлекса. Изменение уровня постоянного потенциала коры головного мозга при выработке условного рефлекса. Изменение биопотенциалов головного мозга под влиянием условного раздражителя, а также изменение вызванных потенциалов (ВП) при выработке условного рефлекса. Нейронная активность и функция мозга, или изменение активности отдельных корковых и подкорковых нейронов при выработке временной связи.

Локализация функций в коре больших полушарий головного мозга. Основные положения теории И.П. Павлова о функциональном строении коры и корковой локализации. Компенсаторные механизмы головного мозга.

Корково-подкорковые взаимоотношения в условно-рефлекторной деятельности. Влияние повреждения или удаления корковых зон на условные рефлексы. Роль подкорковых образований в осуществлении вегетативных условных рефлексов. Значение специфических и неспецифических подкорковых структур. Роль подкорковых образований в филогенезе и онтогенезе. Условный рефлекс как функция единой корково-подкорковой системы.

Специфические особенности высшей нервной деятельности человека. Первая и вторая сигнальные системы и их связь между собой. Роль второй сигнальной системы в образовании условного рефлекса. Автоматизация в сигнальных системах.

Особенности иррадиации и взаимная индукция нервных процессов у человека. Избирательная (элективная) иррадиация нервных процессов из одной сигнальной системы в другую. Взаимноиндукционные отношения между первой и второй сигнальными системами.

Типы высшей нервной деятельности человека и животных. Представления И.П. Павлова о типах высшей нервной деятельности и формирование свойств нервных процессов в онтогенезе. Некоторые черты условнорефлекторной деятельности у собак с разными типами нервной системы. Типы высшей нервной деятельности и вегетативные процессы. Типы высшей нервной деятельности человека.

Физиология сознания, мышления и памяти. Определение понятия сознания и его трактовка разными учеными. Мышление - главнейшая функция мозга человека и механизмы саморегуляции. Общая характеристика памяти и ее динамические и консервативные свойства. Механизмы памяти.

Физиология эмоций и мотиваций. Понятия физиологии эмоций и мотиваций.

Высшая нервная деятельность при работе. Высшая нервная деятельность и трудовые процессы. Изменение высшей нервной деятельности при физической и умственной работе. Влияние на высшую нервную деятельность специфических условий труда.

## 7. КРОВЬ И ЛИМФА

Понятие о системе крови. Функции крови. Состав, количество и физико-химические свойства крови. Физико-химический гомеостаз организма. Вязкость и удельный вес; осмотическое давление крови, осмотический гомеостаз; реакция крови, буферные системы, кислотно-щелочной гомеостаз.

Плазма крови. Объем плазмы крови и значение его изменений. Белки плазмы крови и их функции, значение их определения при различных состояниях. Азотсодержащие компоненты плазмы небелковой природы. Ферменты плазмы крови, диагностическое значение их определения. Показатели углеводного, липидного обмена плазмы крови и диагностическая ценность их исследования. Гормоны и тканевые биологически активные вещества плазмы крови. Минеральный состав плазмы. Калиевый гомеостаз. Микроэлементы.

Свертывание крови и гомеостаз. Общая характеристика системы свертывания крови. Тканевые и плазменные компоненты свертывания крови. Теория каскада. Роль тромбоцитов в свертывании крови и современные представления об их структуре и функциях. Регуляция системы свертывания крови. I и II антисвертывающие системы крови. Фибринолиз. Фибринолитическая система.

Основные системы групп крови человека. Изоантигены групп крови. Системы АВО, резус-фактор, МI, Келл-Челлано, Даффи. Физиологические основы переливания крови. Генетика групп крови.

Кроветворение. Стволовая кроветворная клетка, ее свойства. Теория кроветворения. Кроветворное микроокружение. Регуляция пролиферации и дифференцировки стволовых кроветворных клеток. Роль селезенки в регуляции гемопоэза.

Эритроциты. Структура эритроцита как носителя газотранспортирующих свойств крови. Гемоглобин, строение, виды. Обмен железа. Химические и физико-химические свойства гемоглобина как переносчика физиологически активных газов. Газотранспортная функция эритроцитов. Физиология эритропоэза. Изменения красной крови под влиянием различных факторов.

Гемолиз, виды гемолиза. Скорость оседания эритроцитов, механизмы.

Физиология лейкоцитов. Изменение их числа при различных состояниях. Классификация лейкоцитов. Гранулоциты. Физиология эозинофилов. Изменение числа эозинофилов при различных состояниях. Продукция эозинофилов и ее регуляция. Морфофункциональная характеристика. Роль в развитии аллергических реакций. Физиология базофилов. Количество базофилов у различных животных и изменение их числа при различных состояниях. Продукция базофилов и ее регуляция. Структура и функции базофилов. Физиология нейтрофилов. Продукция нейтрофилов и ее регуляция. Кинетика, морфофункциональная характеристика. Структура гранул, метаболизм. Бактерицидные системы

нейтрофилов, их патология. Современные представления о механизмах миграции нейтрофилов. Агранулоциты. Физиология моноцитов. Продукция и ее регуляция. Структура и функции моноцитов. Понятие о мононуклеарной фагоцитарной системе. Современные данные о механизмах фаго- и пиноцитоза. Физиология лимфоцитов. Продукция и кинетика. Т- В- лимфоциты, их морфофункциональная характеристика. Структура поверхностной мембраны Т-лимфоцитов, происхождение, структура. Функции Т- и В –лимфоцитов. Физиология вилочковой железы. Роль клеток крови в осуществлении защитной функции. Характеристика иммунокомпетентных клеток. Антигенезависимая пролиферация и дифференцировка. Антигензависимая пролиферация и дифференцировка Т- и В- лимфоцитов. Участие тканевых базофилов и эозинофилов в иммунных реакциях. Механизмы интеграции иммунных реакций. Иммунологическая толерантность.

Регуляция системы крови. Роль нервной системы, желез внутренней секреции, специфических эндогенных факторов в регуляции системы крови. Лимфа. Основные физиологические функции лимфы.

## 8. СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА

Эволюция системы кровообращения. Большой и малый круг кровообращения. Сердце млекопитающих животных и человека, строение и функциональное значение его отделов. Сердечный цикл, давление в полостях сердца и прилежащих сосудах в разные фазы сердечного цикла. Клапанный аппарат сердца и механизм его деятельности. Физиологические свойства сердечной мышцы. Абсолютный и относительный рефракторный период сердечной мышцы, соотношение длительности процессов возбуждения и сокращения.

Автоматия и ее природа, миогенная и нейрогенная теория автоматии сердца. Проводящая система сердца. Синусный и атриовентрикулярный узлы проводящей системы и их функция. Иннервация сердца. Рефлекторные механизмы регуляции деятельности сердца. Гормональная регуляция деятельности сердца. Влияние венозного притока крови на силу и частоту сердечных сокращений, закон Старлинга. Электрокардиограмма. Систолический и минутный объем сердца. Кровяное давление в разных отделах кровеносной системы, методы измерения. Скорость распространения пульсовой волны. Скорость кровотока в разных отделах кровеносной системы. Гидравлическое сопротивление кровотоку, факторы, влияющие на гидравлическое сопротивление. Роль внутрисосудистого давления и автоматии гладких мышц сосудистой стенки в формировании тонуса сосудов. Местные сосудистые реакции, рабочая (функциональная) и реактивная гиперемия, теоретические представления о механизме местных реакций. Нейрогенный компонент сосудистого тонуса.

Современные представления о центральных механизмах регуляции кровообращения. Спинальный и бульбарный, супрабульбарные уровни регуляции, представление о кортикальной регуляции сосудистого тонуса. Рефлекторная регуляция кровообращения, роль прессо- и хеморецепторов сосудистой системы в регуляции кровяного давления.

Рефлекторные реакции сосудов сопротивления (резистивных) и емкостных сосудов. Кровяные депо и их роль в регуляции количества трупей крови. Микроциркуляция. Движение крови в микрососудах органов и тканей, транспорт газов, воды и других веществ через стенку капилляров.

Лимфатическая система и ее функциональное значение.

## 9. ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Дыхание как жизненно важный физиологический, биохимический и энергетический процесс. Типы дыхания. Внешнее дыхание. Дыхательные мышцы и вентиляция легких. Легочные объемы. Вентиляция альвеол. Обмен газов в легких. Диффузия газов. Взаимоотношение между вентиляцией и кровообращением. Транспорт газов кровью. Транспорт кислорода. Транспорт двуокиси углерода. Обмен газов в тканях.

Регуляция дыхания. Дыхательный центр. Зависимость деятельности дыхательного центра от газового состава крови. Роль хеморецепторов в регуляции дыхания. Роль механорецепторов в регуляции дыхания. Ирритантные рецепторы и их влияние на дыхательный центр.

Механизм периодической деятельности дыхательного центра. Влияние на дыхательный центр раздражения различных рецепторов и отделов ЦНС; условнорефлекторная регуляция дыхания.

Особенности дыхания в разных условиях: Дыхание при мышечной работе; Дыхание при пониженном атмосферном давлении. Дыхание при повышенном давлении вдыхаемых газов. Искусственное дыхание.

## 10. ФИЗИОЛОГИЯ ПИЩЕВАРЕНИЯ

Общая характеристика пищевых и питательных веществ, значение процессов пищеварения для организма. Ферменты желудочно-кишечного тракта и их роль в переваривании пищи.

Пищеварительный тракт и функциональное значение его частей для пищеварения. Работы И.П. Павлова – основа современной физиологии пищеварения.

Пищеварение в полости рта, слюноотделение и его регуляция. Пищеварение в желудке, желудочный сок, состав и переваривающее действие. Регуляция выделения желудочного сока. Характеристика моторной деятельности желудка и кишечника, роль в пищеварении и механизмы регуляции. Регуляция перехода пищи из желудка в двенадцатиперстную кишку. Пищеварение в двенадцатиперстной кишке. Сок поджелудочной железы, его состав, переваривающее действие и регуляция выделения. Состав желчи и ее значение в пищеварении. Строение, кровоснабжение и функции печени.

Пищеварение в тонком кишечнике, ферменты кишечного сока и их роль в пищеварении. Процесс всасывания в пищеварительном тракте, теории всасывания.

Гормоны и биологически активные вещества желудочно-кишечного тракта: Их роль в регуляции функций органов пищеварительной системы.



## 11. ФИЗИОЛОГИЯ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ В ОРГАНИЗМЕ

Основной обмен, расход энергии в покое и рабочая прибавка. Энергетическая ценность разных питательных веществ. Белки, их природа и физиологическое значение. Белковый минимум и азотистое равновесие. Полноценные и неполноценные белки. Синтез и расщепление белков в тканях животного организма. Физиологическая роль специфических пептидов, конечные продукты белкового обмена и их выделение. Роль белков в иммунитете. Липиды, их классификация, энергетическое и пластическое значение в организме.

Основные представления об обмене липидов; роль печени в метаболизме липидов. Углеводы, их классификация и значение для организма. Роль печени в углеводном обмене. Уровень сахара крови, гипогликемия, гипергликемия и гликозурия. Роль углеводов в мышечной деятельности. Связь углеводного и липидного обмена. Регуляция углеводного обмена. Нормы суточного потребления белков, жиров и углеводов и их физиологическое обоснование.

Витамины, их классификация и значение для организма. Характеристика авитаминозов. Участие витаминов в синтезе ферментов. Пищевые средства как источники витаминов. Минеральные компоненты питания и их физиологическое значение. Обмен в организме натрия, калия, кальция, йода, железа и его регуляция.

Водный обмен и его регуляция.

Теплообмен в организме пойкилотермных и гомойотермных животных; границы существования. Теплопродукция и теплоотдача в организме животных и человека. Химическая и физическая теплорегуляция. Центр теплорегуляции и механизм его деятельности. Теплорегуляция при низкой и высокой температурах окружающей среды. Гипотермия и гипертермия.

## 12. ФИЗИОЛОГИЯ ВЫДЕЛЕНИЯ

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

### 13. ФИЗИОЛОГИЯ ЖЕЛЕЗ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ

Предмет и задачи эндокринологии. Взаимосвязь нервной и гуморальной регуляции функций. Железы внутренней секреции. Классификация физиологически активных веществ. Определение понятия «гормон». Парагормоны, клеточные гормоны, гистогормоны, медиаторы, телегормоны.

Свойства гормонов. Дистантный характер действия, строгая специфичность, высокая биологическая активность. Форма накопления гормона в тканях. Химическая природа гормонов. Гормоны белковой и стероидной природы, производные аминокислот.

Типы воздействия гормонов на организм. Метаболическое, морфогенетическое, кинетическое и корригирующее воздействие. Взаимосвязь желез внутренней секреции. Синергическое и антагонистическое действие гормонов.

Механизм действия гормонов. Рецепторы гормонов. Внутриклеточные и мембранные рецепторы. Действие гормонов на уровне гена. Механизм действия стероидных гормонов. Механизм действия гормонов белковой и полипептидной природы. Аденилциклазная система. Кальциевый механизм действия гормонов. Роль кальмодулина.

Регуляция внутренней секреции. Роль гипоталамуса в регуляции внутренней секреции. Морфологическая и функциональная характеристика гипоталамуса. Роль гипофиза в регуляции деятельности эндокринных желез. Гипоталамо-гипофизарная система. Нейросекреторные клетки, их структурные и функциональные особенности. Функциональная морфология передней и задней гипоталамо-гипофизарных нейросекреторных систем. Релизинг-факторы и статины гипоталамуса. Гипоталамо-гипофизарная воротная система. Химические факторы в регуляции деятельности гипоталамо-гипофизарной системы. Роль нервных импульсов, медиаторных систем мозга; катехоламинов в регуляции деятельности гипоталамо-гипофизарной системы. Парагипофизарный и парааденогипофизарные механизмы регуляции внутренней секреции.

Гипофиз, его развитие, топография и морфология. Аденогипофиз, его гистологическое строение. Гормоны аденогипофиза. Соматотропный гормон. Химическая природа, физиологическая роль, механизм действия. Гипофизарные карликовость и гигантизм. Акромегалия. Тиреотропный гормон гипофиза, структура, физиологическая роль, механизм действия. Лактотропный гормон, пролактин, гонадотропины (фолликулостимулирующий и лютеинизирующий). Адренотропный гормон. Интермедин (меланоцитостимулирующий) — гормон средней доли гипофиза. Роль задней доли гипофиза: в секреции вазопрессина (антидиуретический гормон) и окситоцина. Механизм действия. Клеточное действие АДТ. Регуляция секреции АДТ. Роль осмо- и волюморцепторов.

Эпифиз, его топография, современные представления об эндокринной функции, его роли как водителя ритма. Магнито-рецепторная функция эпифиза.

Вилочковая железа, гистофизиология, её роль в процессах иммуногенеза, эндокринная функция. Тимолин.

Надпочечники. Сравнительная анатомия, эмбриогенез. Мозговой слой надпочечников. Строение хромоаффинной ткани. Экстра- и интрамедуллярная хромоаффинная ткань. Роль симпатической нервной системы в регуляции секреции хромоаффинных клеток. Симпато-адреналовая система, ее роль в регуляции функций. Гормоны мозгового слоя надпочечников, катехоламины, химическое строение, метаболизм. Физиологическое действие адреналина и норадреналина. Адренорецепторы. Влияние катехоламинов на сердечно-сосудистую систему, гладкую мускулатуру, нервную систему, метаболизм. Механизм действия катехоламинов, Роль катехоламинов в регуляции деятельности гипоталамо-гипофизарной системы.

Гормоны коры надпочечников. Химическая структура, метаболизм. Регуляция секреции кортикостероидов. Роль АКТГ. Механизм действия кортикостероидов. Глюкокортикоиды. Влияние глюкокортикоидов на белковый, углеводный, жировой, водно-солевой обмен. Влияние на лимфоидную систему. Перmissive действие кортикоидов. Минералкортикоиды. Метаболизм: Механизмы участия в водно-солевом обмене. Андрогены и эстрогены надпочечников, их физиологическое значение. Препараты гормонов коры надпочечников, их применение в клинике. Осложнения терапии кортикостероидами.

Заболевания надпочечников. Адисонова болезнь, адено-генитальный синдром, вирилизм, гирсудизм, синдром Конна, синдром Иценко-Кушинга. Принципиальная роль гипофиза и надпочечников в развитии общего адаптационного синдрома (стресс-реакции). Механизм развития стресс-реакций, причины, стадии развития. Методы повышения стрессустойчивости.

Поджелудочная железа. Строение инкреторного аппарата, развитие железы: Гормоны поджелудочной железы. История открытия инсулина. Инсулин: химическая структура, механизм действия. Роль инсулина в обмене глюкозы. Влияние инсулина на поглощение глюкозы клетками. Значение глюкозы для организма. Обмен глюкозы в органах и тканях. Гормональная регуляция обмена глюкозы. Механизм быстрой и медленной регуляции уровня глюкозы в крови. Роль адреналина, глюкагона, АКТГ, кортикостероидов, инсулина.

Щитовидная железа. Гистологическое строение, цитофизиология секреторного процесса. Состав коллоида. Гормоны щитовидной железы: Гормонogenesis, метаболизм. Физиологическое действие тиреоидных гормонов: влияние на углеводный, жировой, водно-солевой обмен. Действие иодосодержащих гормонов на нервную, сердечно-сосудистую, мышечную системы, на кровь и кроветворение, эндокринные железы. Щитовидная железа: терморегуляция. Гипо- и гиперфункции щитовидной железы.

Паращитовидные железы. Морфология. Гормоны паращитовидных желез: Парагормон, механизмы его влияния на кальциевый обмен. Физиология кальциевого обмена и его эндокринная регуляция.

Половые железы. Семенники. Гистологическое строение интерстициальных клеток. Андрогены. Химическое строение, метаболизм, механизм действия. Влияние андрогенов на развитие мужских половых признаков. Антиэстрогенное

и анаболическое действие тестостерона. Взаимосвязь семенников с другими эндокринными железами. Роль гипофиза в регуляции секреции андрогенов.

Яичники. Развитие, строение. Гормоны яичника, химическая структура, механизм действия, физиологическое действие эстрогенов. Овариальный цикл и его эндокринная регуляция. Взаимоотношения яичника с гипофизом. Прогестерон. Источники прогестерона в организме. Функции прогестерона.

Гистогормон. Кининовая система, ее компоненты, их образование и инактивация, физиологическое действие, связь со свертывающей и антисвертывающей системой.

Простагландины, химическая структура, классификация, физиологическое действие. Ренин. Структура и функции. Ренин-ангиотензионная система и ее физиологическое значение.

Тучные клетки как регуляторы тканевого гомеостаза и их место в ряду биологических регуляторов. Физиологическая роль гепарина, гистамина, серотонина.

#### **14. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ К ФАКТОРАМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Понятие адаптации. Факторы адаптации и их характеристика. Адаптация и гомеостаз. Специфические и неспецифические адаптационные реакции организма. Генотипическая и фенотипическая адаптация. Срочная и долговременная адаптация. Функциональная система адаптации. Общий механизм адаптации. Системный структурный след адаптации.

Понятие реактивности и резистентности организма. Основные формы и виды реактивности. Понятие о неспецифической резистентности. Виды резистентности. Взаимоотношение реактивности и резистентности. Механизмы реактивности и резистентности. Факторы, снижающие неспецифическую резистентность организма. Способы повышения неспецифической резистентности.

Понятие общего адаптационного синдрома. Концепция Г. Селье о стрессе. Процесс адаптации к стрессорным воздействиям. Понятие стресса и стресс-фактора. Причины стресса. Механизм развития общего адаптационного синдрома. Стресс-реализующие системы. Основные адаптивные (физиологические) эффекты стресс-реакции. Стресс-лимитирующие системы организма. Повреждающие эффекты стресс-реакции. Стресс при экстремальных состояниях: Стрессорные патологические состояния и их возможные механизмы.

Сложные формы физиологической адаптации. Перекрестные эффекты адаптации к стрессорным воздействиям. Методы оценки стрессовых состояний. Принципы профилактики и коррекции стрессорной патологии. Резервы организма. Адаптационные возможности и их пределы.

Основные закономерности адаптации к двигательной нагрузке. Изменения в скелетных мышцах при адаптации к двигательной нагрузке. Изменения в системе кровообращения при адаптации к двигательной нагрузке. Изменения в системе дыхания при адаптации к двигательной нагрузке.

Основные закономерности адаптации к гипоксии.

Основные закономерности адаптации к низким и высоким температурам.  
Основные закономерности адаптации к недостатку воды.  
Биоритмологические механизмы адаптации. Классификация биоритмов.  
Хронобиологическая адаптация. Десинхронозы, способы их коррекции.

## Литература для подготовки

1. Брин В.Б., Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Б. И. Ткаченко. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 688 с. - ISBN 978-5-9704-3664-6 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436646.html>.
2. Будылина С.М., Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. В.П. Дегтярёва, С.М. Будылиной. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - ISBN 978-5-9704-2144-4 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421444.html>
3. Гершкорон Ф.А., Экологическая физиология [Электронный ресурс] / Гершкорон Ф. А. - Красноярск : СФУ, 2017. - 60 с. - ISBN 978-5-7638-3697-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763836974.html>
4. Дегтярев В.П., Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебника/ В.П. Дегтярев, Н.Д. Сорокина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 480 с. - ISBN 978-5-9704-3547-2 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435472.html>.
5. Егошина, И.Л. Методология научных исследований: учебное пособие / И.Л. Егошина. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2018. – 148 с. – ISBN 978-5-8158-2005-0.
6. Камкин А.Г., Атлас по физиологии. В двух томах. Том 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Камкин А.Г., Киселева И.С. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 408 с. - ISBN 978-5-9704-2418-6 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424186.html>.
7. Камкин А.Г., Атлас по физиологии. В двух томах. Том 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Камкин А.Г., Киселева И.С. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 448 с. - ISBN 978-5-9704-2419-3 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424193.html>.
8. Кузнецов, И.Н. Основы научных исследований: учебное пособие: / И.Н. Кузнецов. – 5-е изд., перераб. – Москва: Дашков и К°, 2020. – 282 с. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573392> (дата обращения: 09.11.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-03684-2. – Текст: электронный.
9. Маркова, М. П. Физиология человека и животных. Регуляторные системы организма : учебно-методическое пособие / М. П. Маркова, Е. А. Родина. – Тула : ТГПУ, 2021. — 81 с. — ISBN 978-5-6047371-9-4. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/253700>
10. Методология научного исследования: учебник / Н. А. Слесаренко, Е.Н. Борхунова, С. М. Борунова [и др.] ; под редакцией Н. А. Слесаренко. – 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-5355-9. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL : <https://e.lanbook.com/book/139253>

11. Савушкин, А. В. Физиология человека: основные положения / А. В. Савушкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 132 с. — ISBN 978-5-507-45120-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284156>
12. Сапего, А.В. Физиология спорта : учебное пособие / А.В. Сапего. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2011. - 187 с. - ISBN 978-5-8353-1165-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232471>
13. Судаков К.В., Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / под ред. К.В. Судакова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 880 с. - ISBN 978-5-9704-3528-1 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435281.html>.
14. Судаков К.В., Физиология человека: Атлас динамических схем [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.В. Судаков, В.В. Андрианов, Ю.Е. Вагин, И.И. Киселев. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 416 с. - ISBN 978-5-9704-3234-1 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432341.html>
15. Теля Л.З., Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / под ред. Л. З. Теля, Н. А. Агаджаняна - М. : Литтерра, 2015. - 768 с. - ISBN 978-5-4235-0167-9 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785423501679.html>.
16. Чиркова Е.Н., Физиология человека и животных [Электронный ресурс]: учебное пособие / Чиркова Е.Н. - Оренбург: ОГУ, 2017. - 116 с. - ISBN 978-5-7410-1743-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741017432.html>.