

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Мухарямова Лайсан Музиповна  
Должность: и.о.первого проректора  
Дата подписания: 16.03.2026 17:28:12  
Уникальный программный ключ:  
b57b96507511d4669a7e8b1e807a3d3e7412a55d

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ

Проректор Абдулганиева Д.И.



2022 г.

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА**

по специальной дисциплине

**ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ**

Уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура)

Специальность: 1.5.5 «Физиология человека и животных»

Казань, 2022г.

Программа кандидатского экзамена разработана в соответствии с приказом Министерства образования и науки РФ от 19 ноября 2013 г. N 1259 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)", Приказ Министерства образования и науки РФ от 28 марта 2014 г. N 247 "Об утверждении Порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня", рабочей программой дисциплины «Физиология человека и животных»

Составители программы:

Мухамедьяров М.А. – д.м.н., профессор, и.о. зав. каф. нормальной физиологии

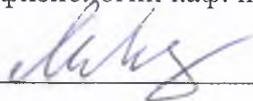
Нигматуллина Р.Р. – д.б.н., профессор кафедры нормальной физиологии

Зефилов А.Л. – д.м.н, профессор кафедры нормальной физиологии

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры нормальной физиологии «26» мая 2022 г (протокол № 28)

И.о. зав. каф. нормальной физиологии каф. нормальной физиологии

д.м.н, профессор



Мухамедьяров М.А.

## 1. ЦЕЛЬ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

**Цель** кандидатского экзамена по дисциплине «Физиология человека и животных» – оценка уровня фундаментальной подготовки по современным направлениям клинической медицины, углубленной подготовки по выбранной научной специальности, необходимых для эффективной научной и педагогической деятельности научно-педагогических кадров высшей квалификации по специальности 1.5.5 Физиология человека и животных.

## 2. МЕСТО ЭКЗАМЕНА В СТРУКТУРЕ ОПОП

Кандидатский экзамен «Физиология человека и животных» является формой промежуточной аттестации при освоении дисциплины ОПОП 1.5.5 «Физиология человека и животных»

## 3. СТРУКТУРА И ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

### 3.1. Объем учебной нагрузки

По учебному плану подготовки аспирантов трудоёмкость учебной нагрузки обучающегося при прохождении промежуточной аттестации (сдаче кандидатского экзамена) составляет 36 часов.

### Условия допуска к сдаче кандидатского экзамена

Для допуска к сдаче кандидатского экзамена аспирант должен быть аттестован по дисциплине «Физиология человека и животных».

### 3.2. Форма проведения кандидатского экзамена

Кандидатский экзамен по специальности 1.5.5 «Физиология человека и животных» состоит из 3 вопросов Рабочей программы по специальности, разработанной ведущими в соответствующей отрасли высшими учебными заведениями и научными учреждениями

## 4. СОДЕРЖАНИЕ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

<i>Наименование раздела</i>	<i>Содержание раздела</i>
<i>Раздел 1</i> Общая часть	
Общие положения	Физиология — наука о динамике биологических процессов в организме и жизнедеятельности организма, как целого в его неразрывной связи с окружающей средой. Роль физиологической науки в деле сохранения здоровья трудящихся в условиях нарастающего научно-технического прогресса. Основные этапы истории развития физиологии, как

	<p>экспериментальной науки. Объект и методы исследования в физиологии. Роль физики, химии и смежных биологических наук в развитии современной физиологии. Связь физиологии с психологией. Отечественные физиологические школы.</p> <p>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. Проблема саморегуляции функций в организме. Функциональная система как принцип интегративной деятельности целого организма (П.К. Анохин).</p>
<p>2. Физиология возбудимых тканей</p>	<p>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. Ионные каналы. Ионные насосы. Значение натрий-калиевого насоса. Роль ионов в генерации потенциала действия.</p> <p>Ионотропные и метаболитропные рецепторы клеточной мембраны. Механизмы внутриклеточной передачи сигнала от метаболитропных рецепторов (значение G-белков, вторичных посредников: инозитол-трифосфатного цикла, цАМФ, цГМФ, арахидоновой кислоты, NO и др.). Активные формы кислорода как продукты эндогенного происхождения в ходе метаболических процессов клетки. Роль АФК в процессах внутриклеточной и внеклеточной сигнализации.</p> <p>Функциональное значение нервных волокон, особенности строения и физиологические свойства. Проведение нервного импульса. Функциональная лабильность нервной ткани. Строение и физиология нервно-мышечного синапса. Механизм и особенности синаптической передачи возбуждения. Механизм освобождения медиаторов, роль белков экзоцитоза. Механизмы эндоцитоза. Возбуждающий постсинаптический потенциал. Возникновение импульса и интеграция возбуждения в постсинаптической мембране. Синапсы с электрической передачей возбуждения.</p> <p>Физиологические свойства скелетных мышц и мышечных волокон. Строение мышечного волокна. Возбуждение мышечного волокна. Передача возбуждения к сократительному аппарату. Механохимия мышечного сокращения и его энергетика. Внутриклеточные сигнальные системы. Рабочие движения и методы их регистрации. 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.</p> <p>Строение и особенности гладких мышц. Особенности возбудимости и проводимости в гладких мышцах. Автоматия гладких мышц, ее</p>

	<p>механизм. Иннервация гладких мышц. Передача возбуждения в синапсах. Котрансмиттеры. Мультиунитарные и моноунитарные мышцы. Механизм сокращения гладких мышц. Роль вторичных посредников. Фармако- и электромеханическое сопряжение.</p>
<p>3. Внутренняя среда организма</p>	<p>Основные физиологические константы жидкостей внутренней среды организма (кровь, лимфа, тканевая жидкость) и саморегуляторные механизмы поддержания этих констант. Гомеостаз. 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 эритропоэза и разрушения эритроцитов. Понятие об эритроэне и его нервно-гуморальной регуляции. Лейкопоэз 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 кроветворения, 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.</p>
<p>4.Кровообращение</p>	<p>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. 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</p>

	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Проблема саморегуляции кровяного давления. Изменения деятельности сердечно-сосудистой системы при физических и эмоциональных напряжениях, экстремальных состояниях. Функциональные методы оценки тренированности сердечно-сосудистой системы.</p>
5. Дыхание	<p>Биомеханика дыхания. Физиологические основы, растяжимость легких, эластическое сопротивление дыханию. Внутриплевральное отрицательное давление и его значение. Работа дыхательных мышц.</p> <p>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.</p> <p>Диффузия газов в легких. Транспорт O<sub>2</sub> и CO<sub>2</sub> 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.</p> <p>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.</p> <p>Регуляция дыхания при мышечной работе. Дыхание при гипоксии и гипероксии. Характеристика понятий диспноэ (гиперпноэ) и апноэ. Взаимосвязь дыхания с другими системами в организме.</p>

<p>6. Физиология пищеварения</p>	<p>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 и их роль в регуляции пищеварения. Сенсорное и метаболическое насыщение. Пищевой центр. Методы исследования функций пищеварительного аппарата. Пищеварительный тракт и функциональное значение его частей в процесса 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. Физиологическое значение бактериальной флоры в толстых кишках. Барьерная роль печени.</p>
<p>7. Обмен веществ и энергии. Терморегуляция</p>	<p>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</p>

	<p>высоким температурам окружающей среды. Механизмы терморегуляции при физической работе различной тяжести. Значение сосудистых реакций в терморегуляции. Роль потоотделения и дыхания в отдаче тепла.</p>
8.Выделение	<p>Выделение как одна из функций, обеспечивающих постоянство внутренней среды организма. Почка, ее 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. 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.</p>
9.Железы внутренней секреции. Гуморальная регуляция функций	<p>Гуморальная регуляция функций. 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 экстремальным. Участие эндокринных желез в обеспечении репродуктивной функции организма.</p>
10. Автономная нервная система	<p>Анатомические особенности строения отделов вегетативной нервной системы. Высшие отделы представительства автономной нервной системы. Роль ретикулярной формации, мозжечка и коры больших полушарий в регуляции деятельности автономной (вегетативной) нервной системы. Лимбические структуры мозга и их роль в регуляции вегетативных функций. Медиаторы и рецептивные субстанции пре- к постганглионарных отделов. Физиологическая роль автономной нервной системы в регуляции</p>

	<p>функций организма. Синергизм и относительный антагонизм в деятельности отделов автономной нервной системы (на примере регуляции сердца, желудочно-кишечного тракта) Адаптационно-трофическое влияние автономной нервной системы (Л.А.Орбели).</p>
11. Физиология центральной нервной системы	<p>Основные этапы эволюции нервной системы. Рефлекторный принцип деятельности ЦНС. Материалистический характер рефлекторной теории. Рефлекторная дуга как структурная основа рефлекса. Принцип обратной связи в деятельности нервной системы. Нейрон как структурная единица ЦНС. Методы изучения интегративной деятельности нейрона. Конвергентные, дивергентные и кольцевые нейронные цепи ЦНС.</p> <p>Нейрон как функциональная единица ЦНС. Природа нервного возбуждения. Нервная клетка и функциональное значение ее частей. Представление о рецепторах, синапсе, афферентных путях в нервной системе. Характеристика пресинаптических и постсинаптических процессов, трансмембранные ионные токи, место возникновения потенциала действия в нейроне. Механизм синаптической передачи в ЦНС. 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.</p> <p>Рефлекторная дуга, как структурная основа рефлекса. 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, природа безусловного рефлекса. Соотношение между безусловным и условным рефлексом в механизме временной связи. Дальнейшее развитие рефлекторной теории И.П. Павлова.</p> <p>Центральное торможение (И.М. Сеченов). Основные формы центрального торможения. Функциональное значение тормозных процессов. Тормозные нейронные цепи. Современные представления о механизмах центрального торможения.</p> <p>Общие принципы координационной деятельности ЦНС. Принцип реципрокности (Н.Е. Введенский, Ч. Шеррингтон), принцип доминанты (А.А. Ухтомский). Современные представления об интегративной деятельности ЦНС. Нейрогенез в развивающемся и зрелом мозге.</p> <p>Экспериментальные условнорефлекторные и электрофизические методы изучения функций ЦНС.</p>
12. Физиология спинного мозга	<p>Строение рефлекторных дуг спинальных рефлексов. Роль сенсорных, промежуточных и моторных нейронов. Общие принципы координации нервных центров на уровне спинного мозга. Виды спинальных рефлексов.</p>
13. Функция заднего мозга	<p>Центры автономной нервной системы. 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.</p>
14. Рефлекторная	<p>Роль среднего мозга в локомоторных функциях организма, участие</p>

функция среднего мозга	среднего мозга в осуществлении зрительных и слуховых рефлексов.
15. 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.
16. Роль базальных ганглиев в интегративной деятельности мозга	Бледный шар, хвостатое и чечевицеобразное ядра — строение, афферентные и эфферентные связи, функциональные особенности.
17. Структура и функции таламических ядер	Специфические и неспецифические ядра таламуса. Реакция 'вовлечения'. Взаимодействие между неспецифическими ядрами таламуса и ретикулярной фармацией. Релейная функция таламических ядер. Роль таламуса в механизмах формирования боли.
18. 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.
19. 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. Кортико-фугальные влияния коры на подкорковые образования. 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.
20. 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

	<p>корковые центры соматической чувствительности. Кожный анализатор, его структура и функции.</p> <p>Рецепторы вестибулярного аппарата. Функция вестибулярных ядер продолговатого мозга. Вестибулярный контроль спинальных рефлексов. Вестибуло-мозжечковые функциональные отношения. Вестибуло-вегетативные рефлексы. Вестибуло-окуломоторные реакции, вестибулярной анализатор, его структура и функции.</p> <p>Физические характеристики звуковых сигналов. Биомеханика и физиология наружного, среднего и внутреннего уха. Абсолютная слуховая чувствительность. Адаптация. Пространственный слух. Звуковой анализатор, его структура и функции.</p> <p>Глаз и его вспомогательный аппарат. Фоторецепция. Построение изображения на сетчатке. Аккомодация глаза. Концентрические рецептивные поля. Наружное колленчатое 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.</p> <p>Бинокулярное зрение. Опознавание зрительных образов. Зрительный анализатор, его структура и функции.</p> <p>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.</p> <p>Восприятие запахов, рефлекторная регуляция обонятельной чувствительности. Обонятельная адаптация. Восприятие смеси запахов. Классификация запахов. Качество запахов и свойства молекул пахучих веществ.</p> <p>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.</p> <p>Интероцептивный анализатор. Интерорецепторы различных внутренних органов. Периферический и проводниковый отделы системы. Подкорковый и корковый отделы интероцептивного анализатора. Взаимодействие между экстеро- и интерорецепторами.</p>
21. Физиология высшей нервной деятельности	<p>Сложные безусловные рефлексы (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.</p> <p>Механизмы образования условных рефлексов. Современные теории о месте и механизмах замыкания условного рефлекса. Рефлекторная дуга условного рефлекса. Гипотеза конвергентного замыкания условного рефлекса.</p> <p>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</p>

	<p>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. Развитие абстрактного мышления у человека.</p> <p>Теории сна. Фазы сна. Современные представления о физиологических механизмах сна. Физиологические механизмы гипноза.</p> <p>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.</p> <p>Роль медиаторов, пептидов, мозгоспецифических белков в процессах высшей нервной деятельности.</p> <p>Эмоции как компонент целостных поведенческих реакций, их биологическая роль. Теории эмоций.</p> <p>Системная архитектура целенаправленного поведенческого акта (П.К.Анохин).</p>
--	--

#### 4.1. Перечень вопросов по программе

##### 1. Общая часть

1. Характеристика возбудимых тканей и законы раздражения их. Зависимость ответной реакции ткани от силы раздражителя и временных параметров его действия на ткань.
2. Механизм возникновения биопотенциалов. Современные представления о мембранной теории происхождения потенциала покоя и потенциала действия. Мембранные поры и проницаемость. Ионные каналы. Ионные насосы. Значение натрий-калиевого насоса. Роль ионов в генерации потенциала действия.
3. Ионотропные и метаботропные рецепторы клеточной мембраны. Механизмы внутриклеточной передачи сигнала от метаботропных рецепторов (значение G - белков, вторичных посредников: инозитол-трифосфатного цикла, цАМФ, цГМФ, арахидоновой кислоты, NO и др.).
4. Активные формы кислорода (АФК) как продукты эндогенного происхождения в ходе метаболических процессов клетки. Роль АФК в процессах внутриклеточной и внеклеточной сигнализации.
5. Функциональное значение нервных волокон, особенности строения и физиологические свойства. Проведение нервного импульса. Функциональная лабильность нервной ткани.
6. Строение и физиология нервно-мышечного синапса. Механизм и особенности синаптической передачи возбуждения. Механизм освобождения медиаторов, роль белков экзоцитоза. Механизмы эндоцитоза.

7. Возбуждающий постсинаптический потенциал. Возникновение импульса и интеграция возбуждения в постсинаптической мембране. Синапсы с электрической передачей возбуждения.
8. Физиологические свойства скелетных мышц и мышечных волокон. Строение мышечного волокна. Возбуждение мышечного волокна. Передача возбуждения сократительному аппарату. Механохимия мышечного сокращения и его энергетика. Внутриклеточные сигнальные системы. Рабочие движения и методы их регистрации.
9. Двигательные единицы, их виды. Работа мышц по обеспечению позы и по осуществлению движений. Сила мышц. Утомление при мышечной деятельности.
10. Строение и особенности гладких мышц. Особенности возбудимости и проводимости в гладких мышцах. Автоматия гладких мышц, ее механизм. Иннервация гладких мышц. Передача возбуждения в синапсах. Котрансмиттеры. Механизм сокращения гладких мышц.
11. Основные законы гидродинамики, применение их для объяснения закономерностей движения крови в сосудах. Строение и дифференциация сосудов. Давление в различных отделах сосудистого русла. Методы измерения кровяного давления, кровотока и объемов циркулирующей крови в сердечно-сосудистой системе.
12. 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.
13. Строение сердца и его роль в кровообращении. Нагнетательная функция сердца. «Закон сердца» Старлинга и современные дополнения к нему. Строение и физиология сердечной мышцы. Инотропное состояние сердечной мышцы, его показатели (индексы), роль кальция, катехоламинов. Современные представления о механизме электромеханического сопряжения.
14. Мембранный потенциал и потенциал действия сердечной мышцы. Пейсмекерный потенциал. Проводящая система сердца. Понятие об адренергических образованиях сердца. Ритмическая активность различных отделов сердца.
15. Электрокардиография. Анализ электрокардиограммы.
16. 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. Рефлексогенные зоны сердечнососудистой системы, их роль в поддержании артериального давления. Рефлекторные влияния на сердечно-сосудистую систему.
17. Биомеханика дыхания. Физиологические основы, растяжимость легких, эластическое сопротивление дыханию. Внутриплевральное отрицательное давление и его значение. Работа дыхательных мышц. Вентиляция легких, легочные объемы и емкости. Динамические показатели дыхания.
18. 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. Дыхательный центр.

19. Пищеварительный тракт и функциональное значение его частей в процесса пищеварения. Пищеварение в полости рта. Метода исследования слюнных желез. Состав слюны, значение ее составных частей, Механизм секреции слюны. Регуляция слюноотделения. Механические процессы, в ротовой полости. Пищевод и его функция.
20. Пищеварение в полости желудка. Состав желудочного сока и значение его компонентов. Нервные и гуморальные механизмы возбуждения и торможения желудочной секреции. Фазы желудочной секреции. Двигательная деятельность желудка, типы сокращений, регуляция двигательной деятельности желудка.
21. 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.
22. Анатомические особенности строения отделов вегетативной нервной системы. Высшие отделы представительства автономной нервной системы. Лимбические структуры мозга и их роль в регуляции вегетативных функций. Медиаторы и рецептивные субстанции пре- к постганглионарных отделов. Физиологическая роль автономной нервной системы в регуляции функций организма.
23. Нейрон как структурная единица ЦНС. Методы изучения интегративной деятельности нейрона. Конвергентные, дивергентные и кольцевые нейронные цепи ЦНС.
24. Нейрон как функциональная единица ЦНС. Природа нервного возбуждения. Нервная клетка и функциональное значение ее частей. Представление о рецепторах, синапсе, афферентных путях в нервной системе. Характеристика пресинаптических и постсинаптических процессов, трансмембранные ионные токи, место возникновения потенциала действия в нейроне.
25. Механизм синаптической передачи в ЦНС. 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.
26. Современные представления об интегративной деятельности ЦНС. Нейрогенез в развивающемся и зрелом мозге. Экспериментальные условнорефлекторные и электрофизические методы изучения функций ЦНС.
27. Строение рефлекторных дуг спинальных рефлексов. Роль сенсорных, промежуточных и моторных нейронов. Общие принципы координации нервных центров на уровне спинного мозга. Виды спинальных рефлексов.
28. Роль базальных ядер в интегративной деятельности мозга. Бледный шар, хвостатое и чечевицеобразное ядра — строение, афферентные и эфферентные связи, функциональные особенности.
29. Особенности строения коры головного мозга и различных ее отделов. Проекционные ассоциативные, зоны коры, особенности их строения и функции. Виды конвергенции афферентных возбуждений на нейронах коры. Физиологические особенности старой и новой коры больших полушарий.

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

Билет для сдачи кандидатского экзамена по программе, содержит 3 вопроса.

**Образец:**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования "Казанский государственный медицинский университет"  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Специальность 1.5.5 «Физиология человека и животных»

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № X

1. Ионотропные и метаботропные рецепторы клеточной мембраны. Механизмы внутриклеточной передачи сигнала от метаботропных рецепторов (значение G-белков, вторичных посредников: инозитол-трифосфатного цикла, цАМФ, цГМФ, арахидоновой кислоты, NO и др.).
2. Влияние на работу сердца симпатической нервной системы. Характер действия симпатических нервов и их медиаторов на параметры сердечной мышцы. Молекулярные механизмы взаимодействия медиаторов симпатического отдела с адренорецепторами.
3. Щитовидная и паращитовидная железы, их функции. Механизмы поддержания концентрации кальция и фосфатов в крови. Значение витамина Д. Состояния гипо-и гиперфункции.

Председатель экзаменационной комиссии \_\_\_\_\_

### 5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

Уровень знаний оценивается экзаменационной комиссией по пятибалльной системе.

Ответ оценивается на **«отлично»**, если аспирант (соискатель):

1. дает полные, исчерпывающие и аргументированные ответы на все основные и дополнительные экзаменационные вопросы;
2. ответы на вопросы отличаются логической последовательностью, четкостью в выражении мыслей и обоснованностью выводов;
3. демонстрирует знание источников (нормативно-правовых актов, литературы, понятийного аппарата) и умение ими пользоваться при ответе.

Ответ оценивается на **«хорошо»**, если аспирант (соискатель):

1. дает полные, исчерпывающие и аргументированные ответы на все основные и дополнительные экзаменационные вопросы;
2. ответы на вопросы отличаются логичностью, четкостью, знанием понятийного

аппарата и литературы по теме вопроса при незначительных упущениях при ответах.

Ответ оценивается на **«удовлетворительно»**, если аспирант (соискатель):  
дает неполные и слабо аргументированных ответы на вопросы, демонстрирующие общее представление и элементарное понимание существа поставленных вопросов, понятийного аппарата и обязательной литературы.

Ответ оценивается **«неудовлетворительно»**, если аспирант (соискатель):  
при незнании и непонимании аспирантом (соискателем) существа экзаменационных вопросов.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 6.1. Основная литература

#### 6.1.1. Электронные учебные издания/учебники, учебные пособия в библиотеке

№ пп.	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров в библиотеке
1	Физиология человека [Электронный ресурс]: учебник / Под ред. В.М. Покровского, Г.Ф. Коротько - 3-е изд. - М. : Медицина, 2011. - <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785225100087.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785225100087.html</a>	
2	Атлас по физиологии. В двух томах. Том 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Камкин А.Г., Киселева И.С. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424186.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424186.html</a>	
3	Атлас по физиологии. В двух томах. Том 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Камкин А.Г., Киселева И.С. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424193.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424193.html</a>	

#### 6.1.2. Электронные базы данных, к которым обеспечен доступ.

### Собственные ресурсы Казанского ГМУ

1. Электронный каталог научной библиотеки Казанского ГМУ [http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru](http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru)
2. Электронно-библиотечная система КГМУ (ЭБС КГМУ). Выписка из реестра зарегистрированных СМИ Эл № ФС77-78830 от 30.07.2020 г. <https://lib-kazangmu.ru/>

### Электронные ресурсы, сформированные на основании прямых договоров

1. Студенческая электронная библиотека «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru>

2. Консультант врача – электронная медицинская библиотека <http://www.rosmedlib.ru>
3. Электронная база данных «ClinicalKey» [www.clinicalkey.com](http://www.clinicalkey.com)
4. ClinicalKey Student <https://www.clinicalkey.com/student/>
5. Научная электронная библиотека elibrary.ru <http://elibrary.ru>
6. Онлайн-версия системы «КонсультантПлюс: Студент» <https://student2.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=home;rnd=0.5673884906746562>

### Специализированные информационные ресурсы (физиология)

- Российское физиологическое общество им. И.П.Павлова <https://www.rusphysiolsoc.org/>
- Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова <https://rusjphysiol.org/index.php/rusjphysiol>
- Патологическая физиология и экспериментальная терапия <https://pfiet.ru/>
- Биологические мембраны: Журнал мембранной и клеточной биологии <https://sciencejournals.ru/journal/biomem/>
- Журнал «Молекулярная биология» <https://sciencejournals.ru/journal/molrus/>
- Биомедицинская химия <http://pbmc.ibmc.msk.ru/ru/journal-ru/>
- Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова <https://sciencejournals.ru/journal/jourvnd/>
- Нейрохимия <https://sciencejournals.ru/journal/neiro/>
- Физиология человека <http://fiziol.org/>
- Успехи физиологических наук <https://sciencejournals.ru/journal/uspfiz/>
- Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания» <https://cvdru-journal.com/>
- Бюллетень экспериментальной биологии и медицины <http://iramn.ru/journals/bbm/about-bbm/>
- American Heart Association <https://www.heart.org/>
- American Heart Journal <https://www.journals.elsevier.com/american-heart-journal>
- European Heart Journal <https://www.escardio.org/Journals/ESC-Journal-Family/European-Heart-Journal>
- European Society of Cardiology <https://www.escardio.org/>
- Cell <https://www.cell.com/>
- Nature <https://www.nature.com/>

### Предметно-тематические медицинские каталоги и базы научных статей и данных

#### а. Русскоязычные ресурсы

- Medline: Медико-биологический информационный портал для специалистов <http://www.medline.ru>
1. Медицинские Конференции (сайт последипломного образования врачей) <http://www.medico.ru>
  1. Медицинский образовательный портал <http://www.WebMedinfo.ru>
  2. Medpro Медицина для профессионалов <http://www.medpro.ru>
  3. Medinternet <http://www.medinternet.ru>
  4. Medscape <http://www.medscape.com>
  6. Меднавигатор <http://www.mednavigator.ru>
  7. Медпоиск <http://www.medpoisk.ru>

#### б. Зарубежные ресурсы

1. Amicus Medicus (Медицинский информационный портал, доступ на рус. языке)
2. Google Scholar <http://scholar.google.com>
3. Health Gate <http://www.healthgate.com>
4. Medical Matrix <http://www.medmatrix.org>
5. Medpagetoday.com <http://www.medpagetoday.com>
6. The Lancet.com <http://www.thelancet.com>

### 6.1.3. Учебные пособия

1. Физиология человека [Электронный ресурс]: учебник / Под ред. В.М. Покровского, Г.Ф. Коротько - 3-е изд. - М. : Медицина, 2011. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785225100087.html>
2. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Камкин А.Г., Киселева И.С. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424186.html>
3. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Камкин А.Г., Киселева И.С. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424193.html>

### 6.2. Дополнительная литература

№ пп.	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров в библиотеке
1	Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Б. И. Ткаченко. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970428610.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970428610.html</a>	
2	Актуальные проблемы современной физиологии [Текст] : [учебник / М. А. Островский и др.] ; под ред.: М. А. Островского, А. Л. Зефирова ; Рос. акад. наук, Отд-ние физиол. наук, Рос. физиол. о-во им. И. П. Павлова, Казан. гос. мед. ун-т. - Казань : КГМУ, 2016. - 270, [2] с. : ил. ; 21 см. - Библиогр. в конце лекций. - 300 экз. - ISBN 978-5-904734-29-9 (в пер.): ЭБС КГМУ	
3	Избранные лекции по современной физиологии с приложением на DVD [Текст] : [учебник] / [Я. А. Альтман и др.] ; под ред. М. А. Островского и А. Л. Зефирова ; Физиол. о-во им. И. П. Павлова, Казан. гос. мед. ун-т, Каф. норм. физиологии. - Казань : Арт-Кафе, 2010. - 330, [2] с. : рис., табл. ; 21 см + 1 эл. опт. диск. - Библиогр. в конце ст. - 1000 экз. - ISBN 978-5-7497-0017-8 : ЭБС КГМУ	

#### 6.2.1. Учебно-методические пособия (учебные задания)

1. Ионные каналы возбудимой клетки (структура, функция, патология) – Зефилов А.Л., Ситдикова Г.Ф., -Казань, Арт-кафе, 2010.-271с. (в библиотеке – 3 экз)

2. Синаптическая везикула и механизм освобождения медиатора (экзо-эндоцитозный везикулярный цикл) – Зефилов А.Л., Петров А.М., Арт-кафе, 2010, 324с., ил. ( в библиотеке – 2 экз)

3. Избранные лекции по современной физиологии с приложением на DVD [Текст] : [учебник] / [Я. А. Альтман и др.] ; под ред. М. А. Островского и А. Л. Зефирова ; - Казань : Арт-Кафе, 2009. - 330, [2] с. : рис., табл. ; 21 см + 1 эл. опт.диск. Экземпляры всего: 3 в библ.
4. Клеточно-молекулярные механизмы функционирования и регуляции сердца : Учеб.-метод. пособие для мед. вузов и биол. фак. ун-тов / Р. Р. Нигматуллина, С. Н. Земскова, А. Л. Зефирова, А. В. Смирнов ; М-во здравоохранения Рос. Федерации, Казан. гос. мед. ун-т, Каф. норм. физиологии. - Казань : Б. и., 2004. - 100 с. : рис., табл., цв.ил. (в библиотеке 3 экз.).
5. Автономная нервная система (учебно-методическое пособие для студентов). Мухамедзянов Р.Д., Григорьев П.Н., Казань: КГМУ – 2011.-91. (в библиотеке 2 экз.; на каф. – 82 экз.).
6. Эмоциональный мозг: Учебное пособие для студентов/ Петров А.М., Земскова С.Н.
7. Учебное пособие «Нейробиология сна: современный взгляд» / Петров А.М., Гиниатуллин А.Р. – Казань: КГМУ, 2012 -109с. (в библиотеке 1 экз.; на каф. – 83 экз.).
8. Электрические сигналы возбудимых клеток (гриф УМО). Зефирова М.А., Мухамедьяров М.А., Казань. КГМУ.2008.-111с. (в библиотеке 2 экз.).