**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное**

**образовательное учреждение высшего образования**

**«Астраханский государственный университет»**

|  |
| --- |
| **УТВЕРЖДЕНО** |
| Ученым советом Университета  |
| от «27» сентября 2021 г., протокол № 1 |

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА**

**ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

в соответствии с темой диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Направление подготовки 06.06.01 «Биологические науки»

Профиль подготовки «Физиология»

|  |
| --- |
| **РАЗРАБОТАНА** |
| Кафедрой физиологии, морфологии, генетики и биомедицины |
| (заседание кафедры от «30» августа протокол №1 |

Астрахань – 2021 г.

# Пояснительная записка

Результаты кандидатского экзамена по физиологии служат объективной оценкой уровня фундаментальной теоретической подготовленности аспиранта, завершающего обучение в аспирантуре.

Цель экзамена – установить глубину знаний физиологии и степень готовности к организации и выполнению самостоятельной научно- исследовательской работы, а также способности к убедительной аргументации собственных результатов научно-исследовательской работы при защите кандидатской диссертации.

# Основные критерии оценивания

Программа кандидатского экзамена составлена в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 8 октября 2007 года № 274 (зарегистрирован Минюстом России 19 октября 2007 года, регистрационный № 10363); паспортом научной специальности, разработанным экспертной советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказом Минобрнауки России от 25 февраля 2009 года № 59 Номенклатуры специальностей научных работников (редакция от 11 ноября 2011 года). Программа создана также в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом и содержит современную информацию по основным разделам физиологии. Вопросы программы экзамена позволяют выявить уровень знаний и умений по организации и проведении самостоятельной научно-исследовательской работы и готовность к профессиональной педагогической деятельности в высших учебных заведениях.

Соответственно, оценка *отлично* свидетельствует о наличии глубоких знаний, стройность и последовательность изложения материала; умение применять знания на практических примерах; способность с достаточной глубиной отвечать на дополнительные вопросы.

Оценка *хорошо* подтверждает достаточную полноту знаний материала, но допускает неточности в определениях и вызывает затруднения в ответах на дополнительные вопросы.

Оценка *удовлетворительно* свидетельствует о знании основного материала, без необходимой детализации и глубины, с нарушением последовательности при изложении ответов на вопросы, указывает на отсутствие в некоторых случаях верных ответов на дополнительные вопросы.

Оценка *неудовлетворительно* ставится при отсутствии знаний основного материала.

Программа кандидатского экзамена и список основной и дополнительной литературы обновлен с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы, (выписка из протокола заседания кафедры прилагается).

Форма контроля – кандидатский экзамен

Трудоемкость в ЗЕ – в соответствии с учебным планом. Программу разработал: Теплый Д.Л., ДБН, профессор.

# Основное содержание

1. **Физиология клетки**

Связь структуры и функции. Клетка как структурная и физиологическая единица организма. Организация клетки. Химические компоненты клетки. Питательные вещества и источники энергии клетки. Обмен веществ как основное условие возникновения и эволюции живой материи, непременное условие жизни.

# Организм как саморегулируемая система

Внутренняя среда организма. Гомеостаз. Принципы нервной и гуморальной регуляции физиологических функций. Понятие об оптимальном физиологическом процессе. Целостность организма, взаимосвязь его отдельных органов и систем, взаимодействие организма с окружающей средой.

# Возбудимые ткани

Возбудимые ткани, их характеристика. Физиологический покой, возбуждение и торможение. Виды раздражителей. Градиент раздражения, аккомодация. Биоэлектрические потенциалы возбудимых тканей, история их открытия. Потенциалы покоя и действия, их характеристика. Современная теория возникновения потенциалов покоя и действия. Роль потенциала действия в распространении возбуждения. Калий-натриевый насос. Основные свойства нервной и мышечной тканей: возбудимость и лабильность (функциональная подвижность). Показатели возбудимости. Фазовые изменения возбудимости при возбуждении. Лабильность (функциональная подвижность). Учение Н. Е. Введенского об оптимуме и пессимуме частоты и силы раздражения.

# Физиология мышц

Скелетные и гладкие мышцы. Двигательные единицы. Свойства скелетных и гладких мышц: возбудимость, проводимость, растяжимость, эластичность, пластичность и сократимость. Сокращение мышц: одиночное и тетаническое, изотоническое и изометрическое. Современная теория мышечного сокращения. Роль АТФ и креатинфоефата как источников энергии для мышечного сокращения. Теплообразование при мышечном сокращении. Сила мышц. Работа мышц: динамическая и статическая. Утомление мышцы, его проявление и причины. Влияние нервной системы, гуморальных факторов и тренировки на работоспособность мышц. Их тонус.

# Физиология нервных волокон

Особенности строения и функции мякотных и безмякотных нервных волокон. Их свойства. Волокна типов А, В, С и их физиологическая значимость. Нервная система.Общая характеристика строения и функций нервной системы. Нейронное строение. Механизмы связи между нейронами. Структура, функция и свойства синапсов. Медиаторы, процесс их высвобождения. Рефлекторный принцип деятельности нервной системы.

Рефлекторная дуга. Нервные центры и их свойства. Торможение в центральной нервной системе. Опыты И. М. Сеченова по изучению торможения в центральной нервной системе. Современные представления о механизмах центрального торможения. Функции тормозных синапсов. Виды торможения в нервных центрах и их характеристики. Взаимосвязь между про цессами возбуждения и торможения. Координация деятельности нервных центров. Деятельность организма по принципу функциональных систем. Функциональная система. Архитектура функциональной системы, архитектоника ее. Роль П.К. Анохина в создании учения о функциональных системах организма.

# Центральная нервная система

Методы исследования центральной нервной системы. Структурно- физиологические образования центральной нервной системы. Спинной мозг. Сегментарный и межсегментарный принципы работы спинного мозга. Его центры, проводящие пути; рефлекторная деятельность спинного мозга. Роль корешков спинного мозга. Продолговатый мозг и варолиев мост. Функции черепно-мозговых нервов, отходящих от продолговатого мозга. Центры и проводящие пути продолговатого мозга и варолиева моста. Роль продолговатого мозга в регуляции мышечного тонуса. Средний мозг. Его дорзальный и базальный отделы. Функции четверохолмия, красного ядра. Роль среднего мозга в регуляции мышечного тонуса, Децеребрационная регидность. Тонические рефлексы ствола мозга: статические и статокинетические. Функции черной субстанции. Ретикулярная формация. Восходящий и нисходящий пути ретикулярной формации и их функции. Роль ретикулярной формации в проявлении вегетативных функций. Мозжечок. Функциональные связи мозжечка с подкорковыми образованиями и корой больших полушарий. Влияние на мышечный тонус и слаженную деятельность мышц, координацию движения. Участие мозжечка в регуляции вегетативных функций в организме. Промежуточный мозг. Таламус, или зрительные бугры, как коллектор афферентных путей, направляющихся к коре больших полушарий, Функциональные ядра таламуса, физиологическая значимость их. Связь ядер таламуса с корой больших полушарий. Гипоталамус. Характеристика основных ядерных групп гипоталамуса. Его роль в регуляции вегетативных функций. Нервные и гуморальные связи гипоталамуса с гипофизом. Восходящие влияния гипоталамуса на кору больших полушарий. Роль гипоталамуса в формировании эмоций и биологических мотиваций. Лимбическая система мозга, ее структура, функции. Эффекты раздражения и разрушения отдельных образований лимбической системы. Участие лимбической системы в регуляции функций внутренних органов и поддержании гомеостаза. Стриопаллидум, его структура, функции. Кора больших полушарий головного мозга, ее строение.

Функциональное значение ее нейронов. Сенсорные, ассоциативные и моторные зоны коры больших полушарий, физиологическая значимость их.

# Вегетативный отдел нервной системы

Симпатический и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы, их структурные и функциональные особенности. Рефлекторная дуга вегетативного рефлекса. Вегетативные ганглии и их функции. Пре- и по- стганглионарные волокна и их функциональные различия. Медиаторы вегетативной нервной системы. Передача возбуждения с пре- и по- стганглионарных волокон. Функции метасимпатической нервной системы Значение вегетативной нервной системы в деятельности отдельных органов и целого организма.

# Эндокринная система

Общая характеристика желез внутренней секреции. Методы изучения их функций. Характеристика гормонов. Механизмы их действия: мембранный, мембранно-внутриклеточный, внутриклеточный. Учение о диффузной эндокринной системе. Роль центральной нервной системы в регуляции деятельности желез внутренней секреции. Гипоталамус, его роль в нервно- гуморальной регуляции функций, общем адаптационном синдроме, поддержании гомеостаза организма. Нейросекреты гипоталамуса: либерины и статины. Гипофиз, его роль в организме. Гормоны аденогипофиза (передней доли) и их роль в организме. Средняя доля гипофиза. Гормоны неирогипофиза (задней доли) и их роль в организме. Регуляция функций гипофиза. Щитовидная железа. Гормоны щитовидной железы, их действие. Роль в организме. Регуляция функций щитовидной железы. Околощитовидные (паращитовидные) железы, их функции, регуляция. Надпочечники, особенности их строения и функций. Гормоны коры надпочечников: глюкокортикоиды, минералкортикоиды и половые. Гормоны мозгового слоя надпочечников. Значение гормонов надпочечников в защитных реакциях организма при действии на него различных стрессоров.

Регуляция функций надпочечников. Островковый аппарат поджелудочной железы. Гормоны остров-кового аппарата поджелудочной железы, их роль в регуляции обмена веществ. Половые железы. Семенники как органы внутренней секреции. Мужские половые гормоны и их действие. Яичники как органы внутренней секреции. Женские половые гормоны и их действие. Желтое тело и его эндокринные функции. Плацента как железа внутренней секреции. Регуляция функций мужских и женских половых желез.

Тимус, или вилочковая железа. Гормоны тимуса, роль в развитии и деятельности иммунной системы организма. Эпифиз, или шишковидная железа, его гормональные функции. Роль в регуляции биологических ритмов и циклов физиологических процессов в организме. Простагландины и другие

«тканевые гормоны», их действие в организме животных. Взаимосвязь между железами внутренней секреции.

# Система крови

Понятие о системе крови. Кровь, тканевая жидкость и лимфа как внутренняя среда организма. Роль крови и тканевой жидкости в поддержании гомеостаза.

Основные функции крови. Физико-химические свойства крови: вязкость, плотность, осмотическое и онкотяческое давление, реакция крови и буферные системы. Состав крови млекопитающих. Плазма и сыворотка крови. Белки плазмы крови, их характеристика и функциональное значение. Ионный состав плазмы, кровезаменяющие растворы. Форменные элементы крови (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты). Эритроциты, их строение и функции; количество в крови животных различных видов. Осмотическая резистентность эритроцитов, гемолиз. Гемоглобин, его производные. Формы гемоглобина, количество в крови животных различных видов, роль в переносе кислорода и углекислого газа. Факторы, влияющие на количество эритроцитов и гемоглобина. Видовые отличия. Образование и разрушение эритроцитов. Скорость оседания эритроцитов и ее значение для клиники. Миоглобин и его значение. Лейкоциты, их общие свойства. Строение и функции, видовые отличия. Лейкоцитарная формула и ее значение для клиники. Миграция лейкоцитов. Фагоцитоз. Тромбоциты, их характеристика, физиологическая роль. Видовые и возрастные особенности системы крови.

# Кроветворение

Функции кроветворных органов; образование форменных элементов крови. Нервная и гуморальная регуляция процессов кроветворения. Свертывание крови. Плазменные и тканевые факторы, участвующие в свертывании крови. Факторы форменных элементов крови. Сосудисто-тромбоцитарный и коагуляционный гемостаз. Фибринолиз. Противосвертывающая система крови. Регуляция свертывания крови. Учение о группах крови. Группы крови системы АВО. Система Rh эритроцитов (резус-фактор). Группы крови.

# Иммунная система

Определение иммунологии, история открытия. Иммунитет, его значение. Эволюция иммунных механизмов. Структурная организация иммунной системы: центральные органы иммунной системы (костный мозг, тимус); периферические лимфоидные органы (лимфатические узлы, селезенка, лимфоидные ткани и структуры, связанные со слизистыми оболочками и кожей). Клетки иммунной системы, их виды, функции. Естественный иммунитет: клеточные факторы (фагоцитоз, естественные киллеры -NK- клетки); гуморальные факторы (система комплемента, медиаторы воспаления). Молекулярные и клеточные основы адаптивного иммунитета. Антигены, их характеристика. Антитела - иммуноглобулины; виды иммуноглобулинов, их функции. Взаимодействие антигенов с антителами.

Клонально-селекционная теория образования антител. Главный комплекс гистосовместимости (ГКГС, или МНС), молекулы МНС I и II класса, их роль в функциях Т-лимфоцитов. Цитокины (интерлейкины, факторы некроза опухолей, колониестимулирующие факторы, интерфероны) их роль в межклеточных взаимодействиях в иммунной системе. Активация, пролиферация, дифференцировка В- и Т-лимфоцитов. Рецепторы В- и Т- лимфоцитов. Иммунный ответ, основные проявления и механизмы иммунного ответа. Антигенпредставляющие клетки, их виды, функции.

Гуморальный иммунный ответ, взаимодействие В- и Т-лимфоцитов и антигенпредставляющих клеток при его осуществлении. Дифференцировка

В-лимфоцитов в плазматические клетки и образование анти тел. Клеточный иммунный ответ: межклеточные взаимодействия антигенпредставляющих клеток, Т-хелперов, Т-цитотоксических, макрофагов при развитии иммунного ответа. Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ: клетки памяти, специфичность вторичного иммунного ответа. Иммунологическая толерантность к внедрению в организм чужеродных агентов, в частности к пересадке трансплантатов тканей. Основы естественной и искусственной иммунологической толерантности. Контроль иммунного ответа: контроль состояния иммунной системы (нервный, гормональный, цитокиновый). Регуляция иммунного ответа.

# Кровообращение

Значение кровообращения для организма. Эволюция кровообращения. Особенности движения крови в большом и малом кругах кровообращения. Физиология сердца. Строение сердца, сердечной мышцы. Свойства сердечной мышцы: возбудимость, проводимость, сократимость, автоматия.

Проводящая система сердца. Законы сердца. Сердечный цикл: систола и диастола, их продолжительность. Частота сокращений сердца у животных разных видов. Заполнение полостей сердца кровью во время фаз сердечного цикла. Внутрисердечное давление. Сердечный толчок. Тоны сердца. Систолический и минутный объем крови. Зависимость систолического объема от притока венозной крови к сердцу. Влияние тренировки и уровня продуктивности на работу сердца. Биоэлектрические явления в сердце. Электрокардиография, ее значение. Регуляция сердечной деятельности. Внутрисердечные механизмы регуляции. Нервная регуляция. Роль сосудистых рефлексогенных зон и коры больших полушарий в рефлекторной регуляции функций сердца. Гуморальная регуляция деятельности сердца.

Влияние электролитов, медиаторов и гормонов на деятельность сердца; роль высших отделов ЦНС в регуляции деятельности сердца. Методы исследования деятельности сердца. Функциональная характеристика кровеносных сосудов. Использование законов гидродинамики для объяснения физиологических закономерностей движения крови по сосудам. Факторы, обеспечивающие движение крови по сосудам. Скорость движения крови в артериях, венах и капиллярах. Методы определения скорости движения крови. Характеристика сосудов по функциональной значимости. Давление крови и факторы его обуславливающие. Методы определения кровяного давления. Артериальный пульс, его происхождение и характеристика. Венный пульс. Объемный пульс. Особенности кровообращения в микроциркуляторном русле.

Капиллярное кровообращение, артериально-венозные анастомозы. Роль скелетных мышц (периферических мышечных сердец) в движении крови по капиллярам.

Сосудисто-двигательный центр и рефлексогенные зоны как регуляторы кровообращения. Влияние гормонов на кровообращение и роль коры

больших полушарий мозга в его регуляции. Депонирование крови. Кровообращение в сердце, легких, головном мозге, печени, почках, селезенке.

Лимфа и лимфообращение. Понятие о лимфе. Состав лимфы и межклеточной (тканевой) жидкости. Лимфообразование, факторы, способствующие лимфообразованию. функция лимфатических узлов и протоков. Движение лимфы. Связь лимфатических сосудов с венами, роль клапанов лимфатических сосудов в движении лимфы. Роль ритмических сокращений лимфатических сосудов («лимфатические сердца») в движении лимфы. Влияние сокращений мышц, отрицательного давления в грудной полости на движение лимфы. Регуляция лимфооб-разования и лимфообращения.

# Физиология дыхания

Значение дыхания. Этапы газообмена в организме. Механизм вдоха и выдоха. Дыхательный цикл. Объемы и емкости в легких. Частота дыхательных движений, дыхательный и минутный объем в покое и при мышечной деятельности. Альвеолярная вентиляция.

Газообмен в легких. Газовый состав атмосферного, альвеолярного и выдыхаемого воздуха. Парциальное давление газов в легких и напряжение газов в артериальной и венозной крови. Диффузия газов через альвеолярно- капиллярную мембрану.

Транспорт газов (кислорода и углекислого газа) кровью. Кривая диссоциация оксигемоглобина в покое и при мышечной деятельности. Обмен газов между кровью и тканями. Диффузия кислорода из капилляров в ткани; артерио-венозная разность по кислороду, коэффициент тканевой утилизации кислорода. Механизм увеличения тканевой утилизации кислорода при физической работе.

Регуляция внешнего дыхания. Нервная регуляция, дыхательный центр. Рефлекторные влияния на дыхательный центр: хеморецепторные рефлексы, механорецепторные рефлексы, рефлекторные влияния с интеро-, проприо- и экстерорецепторов. Роль коры больших полушарий в регуляции дыхания. Роль гуморальных факторов в регуляции дыхания (напряжение СОг и 02, концентрация водородных ионов в крови). Физиологические механизмы ре- гуляции дыхания при мышечной работе. Максимальное потребление кислорода (МПК). Физиологические факторы, определяющие и лимитирующие МПК.

# Система пищеварения

Сущность пищеварения. Основные функции органов пищеварения, его виды и типы. Методы изучения пищеварения. И. П. Павлов - создатель учения о пищеварении. Ферменты пищеварительных соков.

Пищеварение в полости рта. Прием корма и жидкости с.-х. животными. Жевание. Методы изучения функций слюнных желез. Механизм секреции слюны. Состав и свойства слюны у различных видов животных. Особенности

слюноотделения у животных различных видов. Действие слюны на корм. Значение слюны в пищеварительных процессах в преджелудках жвачных. Регуляция слюноотделения. Глотание, его регуляция.

Пищеварение в желудке. Общие закономерности желудочного пищеварения. Состав и свойства желудочного сока. Роль соляной кислоты. Регуляция секреции желудочного сока, фазы секреции желудочного сока.

Секреция желудочного сока при даче различных кормов. Слизь и ее значение. Моторная функция желудка, ее регуляция. Переход содержимого желудка в тонкий отдел кишечника. Рвота, ее механизм и значение.

Пищеварение в тонком отделе кишечника. Поджелудочная железа, состав поджелудочного сока, методы изучения секреции его. Регуляция секреции поджелудочного сока. Фазы секреции. Кишечные железы, состав кишечного сока. Регуляция его' секреции. Методы изучения пищеварения в тонком отделе кишечника. Полостное и пристеночное (мембранное) пищеварение. Моторная функция тонкого отдела кишечника. Состав желчи.

Образование и выделение, ее роль в пищеварении. Регуляция образования и выделения желчи. Формирование и состав химуса. Обменная функция желудочно-кишечного тракта.

Пищеварение в толстом отделе кишечника. Значение микрофлоры толстого отдела кишечника. Моторика. Особенности пищеварения в толстом отделе кишечника у сельскохозяйственных животных.

Всасывание. Механизмы всасывания. Всасывание продуктов расщепления белков, углеводов, липидов. Всасывание воды и минеральных веществ в различных отделах пищеварительного тракта. Регуляция процессов всасывания.

Длительность пребывания корма в пищеварительном тракте. Экскреторная функция его. Формирование кала и дефекация. Возрастные особенности пищеварения.

# Обмен веществ и энергии

Биологическое значение обмена веществ и энергии. Круговорот в природе и место животных в этом процессе. Единство обмена веществ и энергии. Обмен веществ. Процессы ассимиляции и диссимиляции (анаболизма и катаболизма). Методы изучения обмена веществ. Пластическая и энергетическая роль питательных веществ. Обмен белков. Классификация их. Значение для организма. Полноценные и неполноценные белки. Потребности организма в белках. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Азотистый баланс. Нуклеиновые кислоты, их характеристика. Синтез белка. Регуляция обмена белков. Взаимосвязь обмена углеводов, липидов и белков. Особенности углеводного, липидного и белкового обменов у животных разных вида, возраста, пола и направления продуктивности. Обмен углеводов. Классификация их. Анаэробное и аэробное окисление углеводов (гликолю и цикл Кребса). Окисление гликогена. Пентозофосфатный цикл и его значение. Регуляция обмена углеводов. Обмен липидов. Классификация их. Значение для организма. Окисление жирных кислот, их синтез. Окисление глицерина. Обмен фосфолипидов и гликолипидов. Кетоновые

тела, их синтез, значение в организме. Холестерин, его синтез, значение в организме. Регуляция обмена липидов.

Обмен минеральных веществ. Значение макро- и микроэлементов для организма животных. Физиологическое значение макроэлементов: натрия, калия, магния, хлора, кальция, фосфора, серы и микроэлементов: кобальта, железа, цинка, йода, марганца, меди, селена, молибдена и др. Регуляция обмена минеральных веществ. Обмен воды. Значение воды в организме. Источники воды для организма. Регуляция обмена воды. Витамины. Общая характеристика. Механизм действия витаминов. Жирорастворимые и водорастворимые витамины, их классификация и роль в 10 организме. Потребность животных в витаминах. Антивитамины. Механизм их действия. Обмен энергии. Значение обмена энергии для обеспечения функций организма. Освобождение, превращение и использование энергии в организме. Первый закон термодинамики. Анаэробное и аэробное высвобождение энергии. Образование электрохимического потенциала водорода, или протонного потенциала, в дыхательной цепи митохондрий.

Окислительное фосфорилирование как источник образования АТФ. Образование тепла при свободном окислении. Пути потребления энергии протонного потенциала и АТФ. Регуляция обмена энергии. Методы исследования обмена энергии. Прямая и непрямая калориметрия. Газообмен как показатель энергетического обмена. Дыхательный коэффициент и его значение. Калорический эквивалент кислорода. Основной обмен и методы его определения. Факторы, определяющие уровень основного обмена. Продуктивный обмен. Влияние внешних и внутренних факторов на энергетический обмен (специфическое динамическое действие корма, прием корма, лактация, беременность и др.). Теплообразование и теплоотдача. Теплообмен и регуляция температуры тела. Температурные границы жизни. Химические и физические механизмы теплорегуляции. Особенности ее у животных разного вида. Температура тела у сельскохозяйственных животных. Нервная и гуморальная регуляции постоянства температуры тела у животных.

# Система выделения

Выделение и его значение для организма. Выделительная система. Ее эволюция. Роль в поддержании гомеостаза. Почки и мочевыводящие пути. Роль почек в организме, Нефрон как структурно-функциональная единица почки. Почечные процессы: фильтрация, реабсорбция, секреция, синтез и превращение веществ. Особенности кровообращения в почке. Функции почек и их нервная и гуморальная регуляция. Механизм мочеобразования. Состав, свойства и количество мочи у животных. Мочевыводящие пути, их функции. Функции мочевого пузыря. Механизм и регуляция выведения обра- " зующейся мочи. Выделительные функции пищеварительного тракта, рганов дыхания. Кожа. Ее строение и функции. Выделительная функция кожи. Потовые железы, состав, свойства и значение пота. Регуляция потоотделения. Сальные железы и их значение.

# Система размножения

Размножение, его биологическое значение. Половые особенности органов размножения. Сперматогенез, его длительность, продвижение спермиев в семенниках и созревание их, хранение в придатке семенника. Спермий, физиологические свойства его. Акросома и ее значение. Придаточные половые железы, их функции. Сперма, ее состав, физико-химические свойства. Выведение спермиев и секретов придаточных половых желез - эякуляция. Половые рефлексы. Нервная и гуморальная регуляция половой функции самцов. Фолликулогенез и овогенез. Овуляция. Образование желтого тела. Половой цикл, его внешние проявления. Нервная и гуморальная регуляция полового цикла. Беременность как особое физиологическое состояние организма. Развитие плода в матке: зародышевая фаза, эмбриональная фаза, плодная фаза. Функциональные изменения в половых органах.

# Высшая нервная деятельность

Высшая, или условно-рефлекторная деятельность коры больших полушарий. Методы исследования функций коры больших полушарий. Роль И. М. Сеченова и И. П. Павлова в изучении физиологии коры больших полушарий. Учение И. П. Павлова об условных рефлексах. Отличие условных рефлексов от безусловных. Методики выработки условных рефлексов у животных. Процесс выработки условных рефлексов, механизм образования и закрепления. Общие закономерности условно-рефлекторной деятельности. Биологическое значение условных рефлексов. Торможение их: безусловное и условное. Иррадиация и концентрация возбуждения и торможения. Аналитико-синтетическая деятельность коры больших полушарий. Учение И. П. Павлова о типах высшгй нервной деятельности. Связь типа высшей нервной деятельности с продуктивностью животных. Динамический стереотип, его значение в организации ухода и содержания животных. Сон и гипноз. Две сигнальные системы по И. П. Павлову.

Память. Определение памяти. Генетическая и фенотипическая память. Временная организация памяти: сенсорная, кратковременная, промежуточная, долговременная. Структурно-функциональные основы памяти, клеточные и молекулярные механизмы. Фазы работы памяти. Теории Памяти - мембранно-синаптическая, электрофизиологическая, нейрохимическая (пептидная).

Энграммы, их характеристика. Процесс забывания. Тренировка памяти. Структуры мозга, связанные с процессами памяти - фронтальная, височная, теменная кора, мозжечок, базальные ганглии, миндалины, гиппокамп. Основные хранилища памяти - височная и теменная кора.

# Сенсорные системы

Возникновение и развитие органов чувств в процессе эволюции. Значение их в жизни животных. Рецепция, рецептор, анализатор. Общие свойства анализаторов. Учение И. П. Павлова об анализаторах. Общие принципы их строения и кодирования сигналов. Зрительная рецепция. Зрительный анализатор, строение и функции его отделов. Оптический аппарат глаза. Зрачковый рефлекс. Аккомодация и ее механизмы. Функции сетчатки глаза:

роль палочек и колбочек, фотохимических процессов в сетчатке при действии света. Цветовое зрение. Восприятие формы, размеров и удаленности предметов. Световая и темновая адаптация. Бинокулярное зрение. Слуховая рецепция. Слуховой анализатор, строение и функции его отделов. Функции наружного, среднего, и внутреннего уха. Функции кортиевого органа. Теория слуха. Слуховая чувствительность у животных разных видов. Обонятельная рецепция. Обонятельный анализатор, строение и функции его отделов. Механизм восприятия запахов. Классификация их.

Вестибулорецепция. Анализатор положения тела в пространстве, строение и функции его отделов. Вестибулярный аппарат: рецепторный аппарат преддверия улитки и полукружных каналов, условия их раздражения. Влияние раздражения рецепторов вестибулярного аппарата на мышечный тонус. Мышечно-суставная рецепция. Двигательный анализатор, виды его рецепторов, условия их раздражения. Роль двигательного анализатора в формировании локомоторных актов и координации движений. Взаимодействие двигательного, зрительного анализаторов и анализатора положения тела в пространстве. Висцерорецепция. Строение и функция висцерорецепторов. Роль их в поддержании гомеостаза и регуляции вегетативных функций.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА**

Кандидатский экзамен по специальной дисциплине отрасли науки и научной специальности сдается по программе, состоящей из двух частей: типовой программы-минимум по специальности (утверждена приказом Министерства образования и науки РФ от 08.10.2007 г. № 277) и дополнительной программы, разрабатываемой кафедрой.

Дополнительная программа кандидатского экзамена разрабатывается с учетом направления научных исследований кафедры и с учетом тем диссертаций аспирантов.

# Пояснительная записка

Один из основных разделов физиологии - физиология старения рассматривает общность и функциональную. Взаимосвязь старения и возрастной динамики свободнорадикальных процессов, способствующей усилению процессов деформации и программированной клеточной гибели (апоптоза). Исследование Процессов апоптоза. особенно генетически программированной клеточной гибели систем регуляции функций, стимулирует поиск эффективных средств нормализации этого важного процесса за счет торможения интенсификации свободнорадикальных процессов и соответственно антиоксидантной защиты стареющего организма.

Таким образом, высокая актуальность проблемы, связанной с необходимостью улучшения демографической обстановки, делает важным

подготовку специалистов по возрастной физиологии с акцентом на решение насущных проблем геронтологии в рамках специальности 03.03.01 - физиология.

# Старение как физиологический процесс

Этапы истории познания старения Специфика и периодизация постнатального онтогенеза млекопитающих. Основные показатели инволюции функциональных систем организма. Инволюция систем регуляции функций - нервной и эндокринной. Старение иммунной системы. Особенности инволюции висцеральной и двигательной систем. Темпы старения и биологический возраст. Возрастная физиологическая норма и

«норма старения».

# Теории и модели старении и смертности.

**Основные понятия**

Концепции теорий старения. Свободнорадикальная теория. Эволюционная теория. Старение как медленный феноптоз. Редукционная и элевационная теории старения. Математические и термодинамические теории старения.

# Молекулярные и клеточные механизмы старения

Генетические проблемы старения. Роль специфических хромосом в старении. Метилирование ДНК. возврат, репарация ДНК и частота мутаций при старении. Гликолизирование белков. Функции митохондрий при старении. Пролиферативная активность и клеточное старение.

# Физиологические механизмы старения

Возрастные изменения нервной системы на этапах инволюции онтогенеза. Стресс, адаптация и старение. Эпифиз, хронобиология на поздних этапах онтогенеза. Система крови при старении. Иммунологические механизмы старения.

# Свободнорадикальная теория старения

Свободные радикалы и окислительный стресс. Основные источники и механизм образования активных форм кислорода (АФК). Мишени АФК. Механизмы свободнорадикального и перекисного окисления биомолекул. Интенсивность образования свободных радикалов при старении. Система антиоксидантной защиты при старении. Роль витаминов и пептидных регуляторов в процессах свободнорадикального окисления при старении.

# Программированная клеточная гибель (апоптоз) и ее изменения на этапах постнатального онтогенеза

Физиологические активаторы апоптоза. Окислительный стресс как один из ключевых активаторов апоптоза. Роль митохондриальных факторов и гормонов. Стресс как активатор апоптоза. Ингибирование процессов

апоптоза. Роль белков семейства BcL-2.Fas-системы. Молекулярные механизмы действия каспаз. Роль апоптоза при старении.

# Экзаменационные вопросы дополнительной программы:

1. Старение как физиологический процесс. Основные показатели инволюции функциональных систем.
2. Молекулярные и клеточные механизмы старения. Генетические концепции.
3. Эволюционная теория старения. Старение как медленный феноптоз..
4. Математическая и термодинамическая теории старения.
5. Функции митохондрий при старении.
6. Свободнорадикальная теория старения. Возрастная динамика про- и антиоксидантной систем.
7. Возрастные измененимя дыхательных функций при старении.
8. Возрастные изменения нервной системы
9. Система крови и кроветворения при старении.
10. Роль витаминов и пептидных регуляторов в процессах в процессах свободнорадикального окисления при старении.
11. Физиологические активаторы апоптоза. Роль окислительного стресса в индукции апоптоза.
12. Ингибирование процессов апоптоза
13. Молекулярные механизмы действия каспаз
14. Эпифиз и хронобиология на поздних этапах онтогенеза.
15. Нейроэндокринная система и ее роль в развитии старения.
16. Функциональное значение моно- и пептидергической систем в онтогенезе.

# Рекомендуемая литература для дополнительной программы

**(основная)**

1. Апоптоз. Учебное пособие Т.А. Суханова О.Г. Акбашева. - Томск: ТПУ. 2006. -170 с.
2. Активные формы кислорода и их роль в организме А.Н. Осипов. О.А. Азизова. Ю.А. Владимиров Успехи биолог, химии. - 1990. - Т.З 1. - С. 180-208.
3. Гипотеза о возникновении механизма старения Д.В. Макрушин

/Успехи геронтологии. - СПб: ЭСКУЛАП. - 2010. - Т.23. № 3. - С.346-348.

1. Избранные лекции по геронтологии. - Учебное пособие В.Х.Хавинсон и др. - СПб: Прайм-ГВРОЗНАК. 2009. - 896 с.
2. Молекулярная физиология старения В.Х. Хавинсон. В.Г. Морозов. В.В. Малинин //Успехи геронтологии. – 2010. - Выи.7. – С. 65-71.
3. Общий курс физиологии человека и животных. В 2-х кн. Кн. 1. Физиология висцеральных систем : учеб. пособ. для биолог.и медицин.спец. вузов / под ред. А.Д. Ноздрачева. - М. : Высш. шк., 1991. - 528 с.
4. Основы геронтологии.-Учебник для ВУЗов /Г.Н.Хрисандова. - М.: ВЛАДОС. 1999. - 160 с.
5. Основы физиологии человека : рек. М-вом образования и науки РФ в качестве учебника для вузов ... по медицинским и биологическим специальностям / Н.А. Агаджанян [и др.]. - изд. 2-е ; испр. - М. : Изд-во Российского ун-та дружбы народов, 2005. - 408 с.
6. Программированная клеточная гибель,- Монография. (Коллектив авторов) под ред. проф. В.С. Новикова. - СПб: Паука. 1996. - 276 с.
7. Продукты метаболизма кислорода в функциональной активности клеток..- Монография /Н.К. Дубинина. - 016: Мед. Пpecca. - 400 с.
8. Молекулярные и физиологические механизмы старения. - Монография в 2-х темах (том 1) /В.Н. Анисимов. - СПб: Наука. 2008. - 418 с.
9. Современные представления ор природе старения /В.Н.Анисимов - / Успехи современной биологии. - 2000. - Т. 120. № «. - С. 146-164.
10. Стресс, старение и их биохимическая коррекция. - Монография

/П.Н. Тодоров. Г.И. Тодоров. - М.: Наука. 2003.. - 479 с.

1. Физиология старения. - В кН.: Начала физиологии (коллектив авторов) Под ред. академика А.Д. Ноздрачева. - СПб: ЛЛПЬ. 2001. - С. 1 101 5-1032.
2. Физиология старения. - В кН.: Физиология человека. Учебник. Под ред академика H.A. Агаджаняпа и профессора В.И.Циркина Н.Л. Агаджанян. Л.3. Гель. В.И. Циркин. С.А. Чеснокова . - СПб: C OI ПС. 1998. - С. 500-515.
3. Пептидные биорегуляторы и старение. - Монография /В.Х. Хавинсон. В.Н. Анисимов. - СПб: Наука. 2003. - 220 с.
4. Свободнорадикальное окисление и старение. - Монография В.Х. Хавинсон. В.А. Баринов. А.В. Арутюнян. В.В. Малинин. - СПб: Наука. 2003. - 324 с.

# Рекомендуемая литература для дополнительной программы (дополнительная)

1. Апоптоз в норме и патологии 'М.Ю.Григорьев. Г.Н.Нмянитов. К. П. Хансон//Медицинский академический журнал. 2003. - Т.З. №3. - С. 3-11.
2. Антропология.-Учебник /Е.Н.Хрисанфова. И.В.Перевозчиков. -- Гл.6.7. Общая характеристика постнатального онтогенеза. - М.: Высшая школа. 2002. - С. 128- 146.
3. Катехоламимны. стероиды и старение нервной и эндокринной сисчемы. Монография/А.Г.Голубев Успехи современной биологии. 1989. - .N16. - С.64-65.
4. Межклеточные взаимодействия. - Монография М. А. Пальцев, Л.А.Иванов, С.Е.Северин. - М.: Медицина. 2003. - 287 с.
5. Нейрофизиологические эффекты витамина Е. - Монография Д.Л.Теплый. - Астрахань: ООО ЛЕОН. - 2008. - 310 с.
6. Старение и увеличение продолжительности жизни. - Монография В.В.Фролькис. - Л.: Наука. 1988.- 237 с.
7. Феноптоз: программированная смерть организма В.П. Скулачев//Биохимия. 1999.
8. Физиологические функции эпифиза (геронтологический аспект). – В.Н. Анисимов //Российский физиологический журнал им. И.М.Сеченова. 1998. - Г.83. № 8. - С. 1 - 10.
9. Эволюция концепций в геронтологии. - Монография. В.Н.Анисимов. М.В.Соловьев. - СПб: ЭСКУЛАП. 1999. - 127 с.

# Вопросы к кандидатскому экзамену

1. Физиология - наука о динамике биологимческих процессов в организме и его жизнедеятельности. Основные исторические этапы развития фмизиологии
2. Объект и методы изучения физиологических функций. Роль физитки, химии, молекулярной биологии, биохимии и генетики в анализе физиологических процессов.
3. Основные положении я клеточно-молекулярной физиологии.
4. Организм и его основные физиологические свойства. Единство структуры и функции. Типы механизмов регуляции функций.
5. Пролиферация и гибель клеток. Программированная генетически гибель клеток и генетические механизмы регуляции апоптоза.
6. Нейрон и функциональная роль его элементов. История и развитие Рефлекторной теории. Распространение принципов рефлекторной теории на психическую деятельность человека.
7. Проблем а саморегуляции функций организма. Функциональная система как принцип интегративной деятельности целого организма.
8. Характеристика возбуждения, возбудимости и раздражимости. Возбудимые ткани. Законы раздражения.
9. Функциональное значение нервных волокон Особенности строения и физиологическ е свойства. Функциональная лабильность нервной ткани. Учение о парабиозе и паранекрозе.
10. Механизмы и особенности синаптической передачи возбуждения. Медиаторы и их роль в химической передаче возбуждения. Эфапсы
11. Физиологические свойства и структурные особенности скелетных мышц. Структурно-физиологические особенности гладких мышц и поперечно-полосатых мышц. Особенности строения и функций миокарда.
12. Основные физиологические константы внутренней среды организма. Гомеостаз и гомеокинез
13. Кровь - количество и состав. Плазма крови в обеспечении гомеостаза. Строение и функции эритроцитов. Эритрон и его регуляция.
14. Группы крови Коагуляция и ее механизмы. Противосвертывающие механизмы и препараты.
15. Система и механизмы кроветворения и депонирования крови.
16. Состав и значение лимфы. Лимфообразование
17. Кровообращение. Значение и истории я открытия. Основные законы гемодинамики.
18. Кровяное давление. Пульсовое давление. Методы измерения кровяного давления и объема циркулирующей крови.
19. Капиллярное русло. Транскапиллярный обмен. Рабочая и реактивная гиперемия.
20. Функциональные особенности коронарного, мозгового, легочного, портального, почечного и кожного кровообращения.
21. Сердце и его роль в кровообращении. «Законы сердца» Старлинга и современные дополнения к нему. Механизм электромеханического сопряжения.
22. Сердечно-сосудистый центр продолговатого мозга. Роль высших отделов ЦНС в регуляции сердечно-сосудистой системы.
23. Мембранный потенциал и потенциал действия сердечной мышцы. Проводящая система сердца. Пейсмекерный потенциал. Электрокардиография.
24. Физиологические основы биомеханики легких. Механизмы регуляции дыхания.
25. Функции спинного мозга.
26. Функции заднего мозга. Надсегментарные влияния продолговатого мозга. Статические рефлексы и их центральный аппарат. Шейные и лабиринтные рефлексы
27. Бульбарный отдел ретикулярной формации. Функциональные проявления.
28. Рефлекторные функции среднего мозга.
29. Строение и функции мозжечка.Мозжечково-спинальные и и мозжечково-корковые взаимоотношения. Участие мозжечка в регуляции двигательных и вегетативных функций.
30. Роль базальных ганглиев в интегративной деятельности мозга Структура и функции таламуса. Ядра. Взаимодействие между специфическими и неспецифическими ядрами и ретикулярной формацией.
31. Структура и функции гипоталамуса. Роль в регуляции метаболизма, формировании эмоций и мотивапций. Нейроэндокринные функции и связь с гипофизом.
32. Лимбическая система и ее роль в формировании поведенческих реакций. Миндалевидный комплекс, перегородка, гипокамп и их свойства. Роль лимбичяеской системы в формировании эмоций
33. Электроэнцефалография как объективный метод изучения активности мозга.
34. Сенсорные процессы. Роль в восприятии и ощущениях
35. Рецепторы и анализаторы. Рецептивные поля. Свойства рецепторов Периферическое кодирование информации.
36. Функции вестибулярного анпализатора.
37. Слуховой анализатор. Биомеханика и физиология разных отделов органа слуха.
38. Сенсорная система опорно-двигательного аппарата.
39. Анализ восприятия запахов Рефлекторная регуляция обоняния. Те ория вкусовой рецепции.
40. Интероцептивный анализатор. Взаимодействие между интер- и экстрарецепторами.
41. Врожденные формы поведения. Биологическая роль и участие в поведении.
42. Условные рефлексы. Классификация. Механизмы и методы исследования.
43. Торможение в коре больших полушарий. Виды торможения. Движение и взаимодействие процессов возбуждения и торможения в коре больших полушарий.
44. Аналитико-синтетическая деятельность коры головного мозга. Динамический стереотип. Законы силовых отношений в ВНД.
45. Тивы Высшей нервной деятельности. Классификация и характеристика. Сигнальные системы восприятия мира.
46. Сон. Физиология , фазы, физиологические механизмы
47. Память и ее значение в формировании целостных приспособительных реакций. Виды и представления о механизмах памяти.
48. Мотивации и эмоции. Классификация. Биологическая роль и теории мотиваций и эмоций.
49. Газообмен между легкими и кровью. Рефлексы с рецепторов легких. Роль блуждающего нерва в дыхании. Саморегуляция дыхания.
50. Дыхательный центр и исторические этапы развитя учения о дыхательном центре.
51. Регуляция дыхания при мышечной работе, гипо- и гипероксии.
52. Питание. Биологически активные вещества желудочно-кишечного тракта (система АРИД) и их роль в регуляции пищеварения.
53. Пищеварение в полости рта. Состав слюны. Механизм соливации. Регуляция слюноотделения.
54. Пищеварение в полости желудка. Нервно-гумаральные механизмы регуляции желудочной секреции. Фазы секреции.
55. Секреторная функция поджелудочной железы. Состав сока. Механизмы регуляции функции железы. Роль желчи в пищеварении
56. Пищеварение в тонкой и толстой кишках. Состав и свойства кишечного сока. Регуляция деятельности кишечных желез. Полостное и мембранное пищеварение.
57. Физии оология всасывания. Механизмы всасывания питательных веществ Физиологические принципы компенсации энергетических и пластических затрат.
58. 58 Энергетический обмен. Дыхательный коэфициент . Специфическое и динамическое действие пищи.
59. Физиологические механизмы поддержания относительного постоянства температуры. Механизмы теплообразования и теплоотдачи.
60. Механизмы саморегуляции осмотического давления. Жажда.

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

1. Современные представления о единстве нервной и эндокринной регуляции функций. Функции гипофиза, щитовидной железы и их регуляция.
2. Паращитовидные железы и их роль в кальциевом обмене. Инкреторная функция поджелудочной железы.
3. Участие эндокринных желез в обеспечении и репродуктивной функции организма.
4. Вегетативная нервная система. Общая характеристика строения и функций. Понятие о метасимпатической нервной системе.
5. Роль ретикулярной формации, мозжечка, лимбической системы и коры больших полушарий в регуляции вегетативной нервной системы.
6. Свойства вегетативных ганглиев. Медиаторы и рецептивные субстанции пре- и постганглионарных отделов. Адаптационно- трофическая функция вегетативной нервной системы.
7. Свойства нервных центров. Центральное торможение. Формы центрального торморжения оль тормозных процессов
8. Общие принципы коорлдинации ЦНС. Современные представления об интегративной деятельности ЦНС.

# Рекомендуемая литература (основная)

1. Агаджанян Н.А., Тель JI.3. и др. Физиология человека. - М., 2005.
2. Общий курс физиологии человека и животных / Под ред. А.Д. Ноздрачева. - М.: Высшая школа, 1991.
3. Смирнов В.М., Яковлев В.Н. Физиология центральной нервной системы.

- М.: Академия, 2002.

1. Физиология человека / Под ред. Смирнова В.М.. - М., Медицина, 2004.
2. Физиология человека / Под редакцией Р. Шмидта и Г. Тевса. В 3 томах. Москва: Мир, 1996.
3. Ноздрачев А.Д. , Баженов Ю. И. и др. Начала физиологии: Учебник для ВУЗов. Санкт - Петербург: Издательство «Лань», 2001.
4. Современный курс классической физиологии. - М., 2006.
5. Физиология человека и животных / В.Я. Апчел, Ю.В. Даринский. - М.: Изд. центр «Академия», 2011. - 448 е., режим доступа: [http://www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru/)
6. Агаджанян Н.А., Тель Л.З. и др. Физиология человека. - М., 2005.

# Рекомендуемая литература (дополнительная)

1. Большой практикум по физиологии человека и животных. В 2 т. Т.1 и 2. Физиология нервной, мышечной и сенсорных систем : рек. УМО по классич. унив. образованию в качестве учеб. пособ. для студ., ...по направлению подгот. бакалавра и магистра 020200 "Биология" и биологическим спец. / Под ред. А.Д. Ноздрачева. - М. : Академия, 2007. - 608 с. - (Высш. проф. образование).
2. Курьянова Е.В. Руководство по изучению морфологии и физиологии человека. - Астрахань, 2007.
3. Основы физиологии человека / Под ред. Б. И. Ткаченко (в 2-х томах). - СПб., 1994.
4. Эккерт Р. и соавт. Физиология животных. Механизмы и адаптации. В 2- х томах. - М.: Мир, - 1991.
5. Николлс Дж.Г., Мартин А.Р., Валлас Б.Дж., Фукс А.А. От нейрона к мозгу. - М.: УРСС, 2003.
6. Регуляторные системы организма человека: Учеб. пособие / Дубынин В.А. и др. - М., Дрофа, 2003.
7. Бреслав И.С., Глебовский В.Д. Регуляция дыхания. - Л.: Наука, 1981
8. Држевецкая И. А. Эндокринная система растущего организма. - М.: Наука, 1977.
9. Хухо Ф. Нейрохимия. М.: Мир, 1990.
10. Большой практикум по физиологии человека и животных /Под ред. А.Д. Ноздрачева. В 2-х томах. - М.: Академия, 2007.
11. Физиология человека / Под редакцией Р. Шмидта и Г. Тевса. В 3 томах. Москва: Мир, 2005.
12. Теплый Д.Л. Лабораторный практикум по физиологии человека и животных. – Астрахань. – 1992.
13. Физиология человека / Под ред. Смирнова В.М.. – М., Медицина, 2004.
14. Современный курс классической физиологии. – М., 2006.
15. Николлс Дж.Г., Мартин А.Р., Валлас Б.Дж., Фукс А.А. От нейрона к мозгу. – М.: УРСС, 2003.
16. Регуляторные системы организма человека: Учеб. пособие / Дубынин В.А. и др. – М., Дрофа, 2003.
17. Бреслав И.С., Глебовский В.Д. Регуляция дыхания. - Л.: Наука, 1981
18. Држевецкая И. А. Эндокринная система растущего организма. - М.: Наука, 1977.
19. Хухо Ф. Нейрохимия. М.: Мир, 1990.