**ПРОГРАММА**

**вступительных испытаний по специальности**

**«Физиология»**

Программа вступительных испытаний при приеме на обучение по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре сформирована на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета.

**Физиология внутренней среды организма. Физиология крови.**

Внутренняя среда организма. Плазма, ее состав и свойства. Понятие о внутренней среде организма и ее компонентах (кровь, лимфа, межклеточная жидкость). Физиологические константы. Представления о мягких и жестких константах и механизмах их поддержания. Понятия гомеостаза.

Плазма, ее состав и свойства. Объем крови в организме, циркулирующая и депонированная кровь. Гематокрит. Понятие об осмотическом давлении крови, кислотно-щелочном равновесии, ионном составе плазмы, органических веществах плазмы. Механизмы поддержания констант.

Форменные элементы: эритроциты и лейкоциты. Эритроциты. Строение и функции. Понятие об эритропоэзе, нервной и гуморальной регуляции. Роль витаминов и микроэлементов в эритропоэзе. Эритроцитоз, эритропения. Их виды.

Гемоглобин, его виды и соединения, функциональное значение. Обмен железа в организме.

Представление о защитной функции крови и ее проявлениях (специфические и неспецифические механизмы защиты). Лейкоциты, их дифференцировка, роль, количество, лейкоцитоз, лейкопения. Клеточный и гуморальный иммунитет. Понятие об антигене. Виды антигенов.

Групповая принадлежность крови**.** Группы крови как проявления иммунной специфичности организма. Разновидности систем групп крови (АВО, резус – принадлежность). Их значение для акушерской и хирургической практики. Методы определения.

Механизмы гемостаза. Основные факторы, участвующие в процессе свертывания крови (тканевые, плазменные, тромбо-, эритро- и лейкоцитарные), их функциональная характеристика. Тромбоциты, их строение и функции. Понятие о первичном и вторичном гемостазе. Представление о принципах функционирования. Представление о внешней (тканевой) и внутренней (кровяной) системе свертывания крови, фазах свертывания крови, процессах ретракции и фибринолиза. Факторы, ускоряющие и замедляющие свертывание крови. Противосвертывающая и фибринолитическая системы крови.

**Общая физиология возбудимых систем**

Понятие о возбудимости. Мембранные процессы: МПП и ПД. Строение и функции биологических мембран. Виды транспортных белков мембраны, классификация и свойства ионных каналов. Мембранные и ионные механизмы происхождения потенциала покоя. Потенциал действия и его фазы. Ионные механизмы возбуждения. Изменения проницаемости клеточной мембраны при возбуждении. Изменение возбудимости при возбуждении. Рефрактерность и лабильность. Методы регистрации мембранных потенциалов.

Законы раздражения Понятие о раздражителе. Виды раздражителей. Действие на мембрану пороговых, подпороговых и сверхпороговых раздражителей. Особенности местного и распространяющегося возбуждения. Законы раздражения одиночных и целостных возбудимых структур: «силы», «все или ничего», «силы-длительности» (Вейса-Лапика). Понятие о реобазе, хронаксии, полезном времени. Законы раздражения при действии постоянного тока на возбудимые ткани. Понятие о кат- и анэлектротоне, катодической депрессии, анодной экзальтации. Изменение возбудимости ткани при медленном нарастании деполяризующего тока, свойство аккомодации.

**Частная физиология возбудимых систем**

Физиология поперечнополосатой и гладкой мышцы. Особенности строения скелетных мышечных волокон. Физиология нервно-мышечного синапса. Блокада синапса. Механизм мышечного сокращения. Теория скользящих нитей. Электромеханическое сопряжение. Характеристика видов и режимов мышечного сокращения. Механизм тетанического сокращения. Условия возникновения оптимума и пессимума. Энергетика мышечного сокращения. Пути ресинтеза АТФ. Мощность и емкость энергетических систем организма. Функциональная система энергетического обеспечения мышечной деятельности. Физиологические особенности и свойства гладких мышц. Регуляция работы.

Физиология нейрона. Морфофункциональная организация нейрона как единицы нервной системы. Функциональные части нейрона. Классификация нейронов. Медиаторная передача в центральных синапсах, возбуждающие и тормозные синапсы. Возникновение локального и распространяющегося возбуждений в нейроне. ВПСП и ТПСП. Роль аксонного холмика как тригерной зоны. Интегративная функция нейрона. Виды суммации возбуждения. Механизм кодирования информации. Строение нервных волокон и их классификация. Механизмы проведения возбуждения по нервным волокнам. Законы проведения возбуждения в нервах.

Физиология малых нейронных сетей (нервный центр). Организация малых нейронных сетей: явление дивергенции и конвергенции, принцип общего конечного пути (воронка Шеррингтона). Свойства малых нейронных сетей: одностороннее проведение информации, центральная задержка.

**Рефлекторный принцип деятельности ЦНС.**

Анализ рефлекторной дуги. Соматические рефлексы. Понятие рефлекса как стереотипной реакции организма на сенсорный стимул. Компоненты рефлекторной дуги, их функции. Классификация рефлексов. Рецепторы и их виды. Первично- и вторично-чувствующие рецепторы. Механизм возбуждения рецепторов, рецепторный и генераторный потенциалы. Рецептивное поле рефлекса. Латентное время рефлекса. Значение рефлексов.

Вегетативная нервная система. Характеристика автономной (вегетативной) нервной системы. Ее функции. Физиологические особенности симпатического, парасимпатического и метасимпатического отделов автономной нервной системы. Основные виды медиаторов и рецепторов. Вторичные посредники медиаторов. Особенности вегетативных рефлексов. Роль различных отделов ЦНС (спинальных, бульбарных, мезенцефалических центров, гипоталамуса, мозжечка, ретикулярной формации, коры большого мозга) в регуляции функций автономной нервной системы.

**Физиология дыхания.**

Внешнее дыхание. Значение дыхания для организма. Основные этапы процесса. Внешнее дыхание. Дыхательные мышцы. Биомеханика вдоха и выдоха. Давление в плевральной полости, его изменения при вдохе и выдохе. Виды сопротивления дыханию. Легочные объемы и емкости. Спирометрия, спирография, пневмотахометрия. Воздухоносные пути, их функции, регуляция просвета. Механизмы газопереноса.

Газообмен и транспорт газов кровью. Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха. Анатомическое, физиологическое и функциональное мертвые пространства. Вентиляционно-перфузинные коэффициенты, их значение в клинической практике.

Аэрогематический барьер. Диффузионная способность легких. Транспорт газов кровью. График диссоциации оксигемоглобина. Факторы, влияющие на процесс образования и диссоциации оксигемоглобина. Понятие кислородной емкости крови. Транспорт углекислого газа. Роль карбоангидразы эритроцитов.

Регуляция дыхания: Понятие дыхательного центра. Представление о локализации и организации дыхательного центра. Типы дыхательных нейронов продолговатого мозга, природа автоматии. Роль центральных и периферических рецепторов в поддержании автоматии. Роль различных рецепторов в регуляции дыхания. Защитные дыхательные рефлексы. Дыхание при повышенном и пониженном барометрическом давлении. Дыхание в условиях выполнения физической нагрузки. Оценка минутного объема дыхания. Регуляция дыхания при мышечной работе. Кислородный запрос, потребление кислорода и кислородный долг при физической нагрузке.

**Физиология кровообращения.**

Физиология кардиомиоцитов: атипические кардиомиоциты. Типичные и атипичные кардиомиоциты, проводящая система сердца, сократительный миокард. Автоматия, её природа, центры и градиент. Ионные механизмы возбуждения атипичных миокардиоцитов.

Физиология сократительного миокарда. Потенциал действия рабочих миоцитов, фазы, ионная природа фаз. Изменения возбудимости при возбуждении типичных кардиомиоцитов. Электромеханическое сопряжение. Экстрасистола. Компенсаторная пауза. Методы регистрации электрических проявлений сердечной деятельности. Основные отведения ЭКГ у человека (стандартные, усиленные, грудные). Биполярные и монополярные отведения ЭКГ. Структурный анализ нормальной ЭКГ во II стандартном отведении. Зубцы, комплексы, интервалы, сегменты; их временные и амплитудные характеристики. Электрическая ось сердца. Физиологические варианты ее расположения (нормальное, горизонтальное и вертикальное). Характерные признаки этих вариантов в стандартных отведениях.

Нагнетательная функция сердца. Круги кровообращения и их функции. Строение сердца: клапанный аппарат, полости сердца. Особенности правого и левого сердца. Сердечный цикл, его фазовая структура. СО, МОК, ОО, КДО. Внешние проявления деятельности сердца (звуковые, механические).

Регуляция работы сердца. Миогенный гетеро- и гомеометрический механизмы. Закон Франка – Старлинга; закон Анрепа. Гуморальный механизмы экстракардиальной регуляции сердечной деятельности. Гуморальные влияния гормонов, электролитов, метаболиты. Нервная регуляция. Особенности симпатической и парасимпатической иннервации сердечной мышцы. Механизмы парасимпатических и симпатических влияний на работу сердца. Рефлекторная регуляция деятельности сердца. Нервные центры регуляции сердечной деятельности. Эндокринная функция сердца.

Гемодинамика. Функциональная классификация кровеносных сосудов (амортизирующие, резистивные, обменные, емкостные, шунтирующие). Основные законы гидродинамики и их использование для объяснения физиологических функций и закономерностей движения крови по сосудам. Факторы, обеспечивающие движение крови по сосудам. Параметры периферического кровообращения (давление крови, линейная и объемная скорости кровотока, время кругооборота крови, вязкость). Изменение сопротивления, кровяного давления и скорости кровотока в различных участках сосудистого русла. Понятия систолического, диастолического, пульсового и среднего артериального давления. Факторы, определяющие величину АД.

Микроциркуляция и обмен веществ в капиллярах. Микроциркуляция и её роль в механизмах обмена жидкости и различных веществ между кровью и тканями. Сосудистый модуль микроциркуляции. Капиллярный кровоток. Виды капилляров. Механизмы транскапиллярного обмена. Теория Старлинга. Лимфатическая система. Лимфообразование и лимфодинамика. Регуляция лимфообразования и лимфодинамики.

Регуляция сосудистого тонуса, рефлекторные механизмы. Миогенная регуляция тонуса сосудов. Понятие о базальном тонусе сосуда. Сосудодвигательный центр (прессорный и депрессорный отделы). Периферические и центральные влияния на активность нейронов сосудодвигательного центра. Прессорные и депрессорные рефлексы. Гуморальные механизмы регуляции системного и регионального кровотока**.** Симпатоадреналовая система. Ренин-ангиотензин-альдостероновая система. Вазоконстрикторы и вазодилятаторы местного действия.

**Физиология эндокринной системы.**

Общие принципы гуморальной регуляции**.** Общая физиология гормонов. Основные компоненты эндокринной системы (локальная и диффузная эндокринные системы). Понятие желез внутренней секреции. Биопотенциалы гландулоцитов. Секреторный цикл. Виды желез внутренней секреции. Центральные и периферические железы. Рабочие системы желез внутренней секреции (гипоталамо-гипофизарная, симпато-адреналовая, гастроэнтеропанкреатическая, и др.). Понятие эндокринной и нейроэндокринной клеток. Виды биологически активных веществ: гормоны, гормоноподобные пептиды, нейрогормоны, нейромедиаторы, модуляторы. Функциональные признаки гормонов, отличающие их от других биологически активных веществ. Классификацию гормонов: по химической природе (белково-пептидные, стероидные, производные аминокислот), по функциональному признаку (тропные, пусковые, эффекторные). Формы передачи регулирующих влияний с помощью биологически активных веществ (аутокринная, изокриная, паракринная, эндокринная, нейрокринная). Способы транспортирования гормонов кровью. Значение транспорта гормонов в связанном состоянии. Механизмы действия гормонов на клетки-мишени (мембранный, цитозольно-ядерный). Типы физиологического действия (метаболический, морфогенетический, кинетический, корригирующий) и значение гормонов. Нервная (транс- и парагипофизарная) и гуморальная регуляция деятельности желез внутренней секреции. Роль отрицательных обратных связей (ультракоротких, коротких, длинных) в саморегуляции желез внутренней секреции.

Частная физиология желез внутренней секреции. Железы внутренней секреции и их гормоны: гипоталамус, гипофиз, эпифиз, щитовидная, вилочковая, паращитовидная, поджелудочная, надпочечники, половые железы, плацента. Их влияние на обменные процессы и функции организма. Стресс, механизмы, роль в процессах жизнедеятельности. Роль Г. Селье и отечественных ученых в развитии учения о стрессе. Стресс как фаза адаптации.

**Физиология пищеварения.**

Сущность процессов пищеварения, принципы регуляции. Пищеварение в ротовой полости. Пищеварение, его значение. Нейро-гуморальные механизмы голода и насыщения. Общие принципы нейро-гуморальной регуляции функций пищеварительного тракта. Слюнообразование и слюноотделение. Нервные и гуморальные механизмы регуляции этих процессов. Фазы слюноотделения. Глотание, его фазы и механизмы.

Пищеварение в желудке. Функции желудка. Количество, состав и свойства желудочного сока. Значение соляной кислоты и других компонентов желудочного сока. Фазы желудочной секреции, их нервно-гуморальные механизмы. Моторная деятельность желудка. Нервные и гуморальные факторы, влияющие на моторную и эвакуаторную функции желудка.

Пищеварение в тонком кишечнике: роль 12-перстной кишки и печени. Значение и роль пищеварения в двенадцатиперстной кишке. Количество, состав и свойства поджелудочного сока. Ферменты поджелудочного сока, выделяющиеся в активном состоянии и в виде зимогенов. Механизмы регуляции поджелудочной секреции.

Желчь, ее количество, состав, значение для пищеварения. Механизмы желчеобразования, депонирования и желчевыделения, их регуляция. Кишечно-печеночная рециркуляция желчных кислот.

Пищеварение в тонком и толстом кишечнике. Всасывание. Механизм образования кишечного сока. Количество, свойство, ферментативный состав кишечного сока. Регуляция отделения кишечного сока. Полостное и пристеночное пищеварение. Роль ворсинки. Всасывание продуктов гидролиза питательных веществ в различных отделах пищеварительного тракта, его механизмы. Моторная деятельность тонкой и толстой кишки, ее особенности, значение, механизмы регуляции. Особенности пищеварения в толстой кишке, значение микрофлоры. Акт дефекации как конечный результат пищеварения в толстой кишке, его механизмы.

**Обмен веществ и энергии, терморегуляция.**

Обмен веществ и энергии. Пластическая и энергетическая роль питательных веществ. Процессы ассимиляции и диссимиляции веществ. Обмен белков, жиров, углеводов, механизмы регуляции. Значение воды для организма. Представление о регуляции водного и минерального обмена. Витамины, их значение. Роль печени в обмене веществ.

Энергетический обмен и терморегуляция. Представление об энергетическом обмене организма. Методы прямой и непрямой калориметрии, дыхательный коэффициент и калорический эквивалент кислорода, их величины для разных видов окисляемых питательных веществ. Основной обмен, условия определения, факторы, влияющие на его величину ОО. Специфическое динамическое действие питательных веществ. Механизмы регуляции. Рабочая прибавка, рабочий обмен. Величина РО при различных видах труда. Физиологические нормы питания, правила составления пищевых рационов, изодинамия питательных веществ.

Физиология терморегуляции**.** Понятие о системе терморегуляции. Теплопродукция. Теплоотдача. Терморецепторы. Их виды. Нейрофизиологические механизмы поддержания постоянства температуры тела при изменении температуры окружающей среды.

**Физиология выделения.**

Выделительная функция почки. Понятие выделения, его роль в поддержании гомеостаза. Выделительная функция кожи, легких, печени, желудочно-кишечного тракта.Почка – главный выделительный орган. Морфо-функциональная характеристика нефрона, особенности его кровоснабжения. Механизм клубочковой фильтрации, его регуляция. Первичная моча, ее состав. Реабсорбция. Обязательная (облигатная) и избирательная (факультативная) реабсорбция. Активные и пассивные процессы, лежащие в основе реабсорбции. Понятие пороговых и непороговых веществ. Поворотно-противоточный механизм концентрации мочи на уровне петли Генле и собирательной трубки. Секреция в почечных канальцах. Вторичная моча. Механизм мочеиспускания, его регуляция

Гомеостатическая функция почек. Механизмы регуляции процесса реабсорбции. Роль гормонов. Представление о гомеостатических функциях почек (регуляция объёма жидкости, осмотического давления, кислотно-основного равновесия, количества неорганических и органических веществ, давления крови, кроветворения).

**Физиология репродукции.**

Репродуктивная функция человека: репродуктивная система мужчин. Функциональное значение репродуктивной системы. Определение пола. Физиология репродуктивной системы мужчины: гормонообразующая функция яичек, эффекты андрогенов, регуляция выделения, роль гипоталамо-гипофизарной системы.

Репродуктивная функция человека: репродуктивная система женщин. Физиология репродуктивной системы женщины: гормонообразующая функция яичников, эффекты гормонов, роль гипоталамо-гипофизарной системы, физиология менструального цикла. Беременность и функции плаценты. Физиология родов. Лактация.

**Физиология сенсорных систем.**

Понятие о сенсорной системе. Классификация рецепторов по критериям: рецепции внутренних или внешних раздражений; природы адекватного раздражителя; характера ощущений; модальности; порогу раздражения; скорости адаптации; связи рецептора с сенсорным нейроном. Функциональные свойства и особенности организации проводникового отдела сенсорной системы. Роль таламуса. Классификация ядер таламуса. Особенности организации коркового отдела сенсорной системы.