## ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

**ФИЗИОЛОГИЯ**

1. **Общие требования к соискателям, поступающим в аспирантуру**

Аспирантура – самостоятельный уровень высшего образования, нацеленный на подготовку специалистов высшей квалификации. К поступлению в аспирантуру допускаются лица, имеющие диплом (степень) магистра или специалиста.

Вступительный экзамен в аспирантуру по специальности сдается в объеме вузовской программы профилирующего предмета. Поступающий в аспирантуру должен продемонстрировать глубокие знания программного содержания теоретических дисциплин, иметь представление о фундаментальных работах и публикациях периодической печати в избранной области, ориентироваться в проблематике дискуссий и критических взглядов ведущих ученых по затрагиваемым вопросам, уметь логично излагать материал, показать навыки владения понятийно-исследовательским аппаратом применительно к области специализации

Программа вступительного экзамена в аспирантуру по специальности «Физиология» разработана Институтом цитологии и генетики СО РАН при участии кафедры физиологии Новосибирского государственного университета.

1. **Содержание программы**

**Вопросы экзаменационных билетов**

1. Общие принципы регуляции функции. Эволюция механизмов регуляции функций. Гуморальная и нервно-рефлекторная регуляция. Рефлекторная теория И.М.Сеченова и И.П.Павлова. Рефлекс и его структурно-функциональная основа. Основные принципы рефлекторной деятельности. Гуморальные механизмы в системе регуляции функций. Обратная связь как непременный элемент управляющей системы. Понятие о функциональной системе.
2. Физиология возбудимых тканей. Ткани реактивные и возбудимые. Возбудимость, соотношение силы и длительности действия раздражителя, хронаксия.
3. Мембранная теория возбуждения. Потенциал покоя. Природа потенциала покоя. Потенциал действия. Ионный механизм возникновения потенциала действия. Механизмы изменения ионной проводимости во время генерации потенциала действия. Изменение возбудимости при возбуждении.
4. Проведение нервного импульса. Структура нервных волокон. Законы проведения возбуждения в нервах. Проведение возбуждения в немиелинизированных и миелинизированных нервных волокнах. Составной характер потенциала действия нервного ствола и классификация нервных волокон.
5. Синаптическая передача. Функциональная морфология синапсов. Классификация синапсов. Характеристика синаптических медиаторов. Механизм выделения медиатора. Особенности синаптической передачи. Молекулярные мишени медиаторов.
6. Торможение. Первичное торможение. Медиаторы тормозных синапсов. Постсинаптический тормозной потенциал, его характеристика. Пресинаптическое торможение. Вторичное торможение. Парабиоз Введенского, торможение вслед за возбуждением.
7. Физиология системы крови. Состав, количество и физико-химические свойства крови. Форменные элементы крови, их функции. Регуляция кроветворения. Свертывание крови. Плазменные факторы системы гемокоагуляции. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз. Коагуляционный гемостаз. Фибринолиз, его значение. Противосвертывающие механизмы. Регуляция свертывания крови.
8. Физиология системы кровообращения. Деятельность сердца. Кардиодинамика: временная организация сердечного цикла. Свойства сердечной мышцы. Автоматия. Проводящая система и особенности распространения возбуждения по различным структурам сердца. Сократительный процесс в мускулатуре сердца, изменение возбудимости во время сокращения, экстрасистола.
9. Регуляция деятельности сердца. Гетерометрическая ауторегуляция при изменении притока крови и периферического сопротивления. Гомеометрическая регуляция. Нервная регуляция сердечной деятельности. Взаимодействие экстракардиальных и интракардиальных нервных регуляторных механизмов. Гуморальная регуляция работы сердца.
10. Сосудистая система. Общий план сосудистой системы. Основные принципы гемодинамики. Взаимодействие гемодинамических параметров. Роль гравитационного фактора. Артериальное давление крови. Механизм возникновения волн 1-3 порядка. Регуляция системы кровообращения. Тонус сосудов и нейро-гормональные механизмы его регуляции. Кровообращение в капиллярах. Микроциркуляторная единица. Транспорт веществ. Регуляция капиллярного кровообращения. Лимфообразование.
11. Физиология дыхания. Внешнее дыхание, биомеханика дыхания. Легочные объемы. Вентиляция легких. Обмен газов в легких. Диффузия газов. Взаимоотношение между вентиляцией и кровообращением. Транспорт кислорода кровью. Транспорт углекислого газа кровью. Регуляция дыхания. Дыхательный центр, его организация. Функциональные свойства дыхательных нейронов продолговатого мозга. Рефлексы с рецепторов растяжения легких и дыхательных мышц. Роль хеморецепторов в регуляции дыхания. Взаимодействие различных отделов ЦНС в регуляции дыхания. Особенности дыхания в разных условиях. Дыхание и речь.
12. Физиология пищеварения. Пищеварение в полости рта. Регуляция слюноотделения. Пищеварение в желудке. Секреторная деятельность желудка. Регуляция желудочной секреции. Пищеварение в тонком кишечнике. Состав и свойства сока поджелудочной железы. Рефлекторная и гуморальная регуляция панкреатической секреции. Роль печени в пищеварении. Состав желчи. Желчевыделение. Кишечная секреция. Состав сока кишечных желёз. Регуляция сокоотделения. Полостной и мембранный гидролиз питательных веществ в тонком кишечнике.
13. Пищеварение в толстом кишечнике. Значение микрофлоры толстого кишечника. Двигательная функция желудочно-кишечного тракта. Регуляция моторной функции. Всасывание продуктов гидролиза в различных отделах пищеварительного тракта.
14. Обмен веществ и энергии. Общее понятие об обмене веществ. Формы энергии и их превращения в организме. Принципы изучения энергетического обмена в организме. Понятие о дыхательном коэффициенте. Основной обмен и методы его определения. Обмен энергии у человека при физическом и умственном труде. Специфически-динамическое действие пищи. Регуляция обмена энергии.
15. Терморегуляция. Температура тела и изотермия. Методы измерения температуры тела, колебания температуры. Химическая терморегуляция. (несократительный и сократительный термогенез). Физическая терморегуляция. Регуляция изотермии (нервный и гуморальный механизмы). Роль различных отделов ЦНС в терморегуляции. Гипотермия и гипертермия.
16. Физиология водно-солевого обмена и функции почек. Жидкостные секторы организма, их состав, физико-химические компоненты. Роль системы выделения в поддержании физико-химического гомеостаза внутренней среды. Функциональная единица почки – нефрон, его части. Клубочковая ультрафильтрация – начальный процесс мочеобразования. Ауторегуляция почечного кровотока и фильтрации. Канальцевые процессы. Транспорт активный и пассивный. Транспорт органических веществ (белок, аминокислоты, сахара и др.). Проксимальный и дистальный транспорт натрия, калия и других ионов. Процесс секреции низкомолекулярных веществ. Субстратная индукция как основной механизм регуляции секреции. Система осмотического концентрирования. Нейро-гормональные механизмы регуляции объема циркулирующей жидкости. Осморегуляция. Рецепторные зоны, гипоталамо-гипофизарная нейросекреторная система, антидиуретический гормон. Взаимодействие между волюмо- и осморегуляцией. Регуляция ионного баланса. Гормоны и кальциевый обмен. Регуляция кислотно-основного баланса (внепочечные и почечные механизмы).
17. Физиология эндокринной системы. Общие представления о структурно-функциональной организации эндокринной системы у позвоночных. Основные типы физиологических эффектов гормонов в регуляции функций. Химическая структура гормонов и её связь с биологической активностью. Типы, классы и семейства химических соединений, обладающих гормональными свойствами. Функциональные единицы гормона. Основные закономерности секреции гормонов. Физиологические механизмы регуляции функций эндокринных желёз. Циркуляторный транспорт и разрушение гормонов во внутренней среде организма, выведение метаболитов. Типы и основные механизмы рецепции гормонов в тканях. Генерация вторичного сигнала и её регуляция.
18. Гормональная регуляция процессов роста в организме. Гипоталамическая регуляция секреции СТГ, пролактина и ТТГ. Влияние СТГ, инсулина, кортикостероидов и половых гормонов на ростовые процессы. Роль гормонов щитовидной железы в процессах роста и дифференцировки.
19. Эндокринная регуляция функции воспроизведения. Становление пола у позвоночных. Половая дифференцировка гипоталамуса. Регуляция биосинтеза андрогенов семенниками и надпочечниками. Механизмы действия на половые органы и анаболические эффекты андрогенов. Биосинтез и регуляция секреции эстрогенов и прогестерона. Половые циклы млекопитающих и человека. Беременность и лактация. Гонадные и внегонадные эффекты женских половых гормонов.
20. Эндокринная регуляция межуточного обмена. Биосинтез и регуляция секреции инсулина, глюкагона, адреналина и их взаимоотношения в регуляции уровня сахара в крови. Влияние инсулина и глюкокортикоидов на динамику белкового и жирового обменов и их роль в обеспечении адаптивной деятельности организма. Стресс, роль гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы в реализации общего адаптационного синдрома. Симпато-адреналовая система в регуляции адаптивных реакций организма.
21. Физиология центральной нервной системы. Структурно-функциональная организация центральной и периферической нервной системы. Нейроны и глиальные клетки, их классификация и функции. Межклеточные пространства в нервной системе. Понятие о гематоэнцефалическом барьере. Особенности организации соматической и вегетативной нервной системы.
22. Нейрофизиологические корреляты активности головного мозга. Виды биоэлектрической активности. ЭЭГ, ритмы, происхождение, физиологическое значение, коротколатентные и длиннолатентные компоненты, способы регистрации. Медленные колебания электрической активности мозга. Импульсная активность нейронов. Зависимость метаболизма и кровоснабжения мозга от его активности. Исследование функций мозга с помощью методов компьютерной томографии.
23. Простые нервные цепи. Конвергенция и дивергенция. Виды тормозного взаимодействия нейронов. Усиливающие цепи и механизмы усиления. Рефлекторная деятельность в ЦНС. Виды и свойства рефлексов. Учение И.П.Павлова об анализаторах. Структура анализатора. Периферический и центральный анализ и синтез сигналов внешнего мира. Учение И.П.Павлова о первой и второй сигнальных системах. Речевая функция, новый принцип деятельности больших полушарий головного мозга.

**Основная литература**

1. Общий курс физиологии человека и животных: Учебник // Под ред. А.Д. Ноздрачева. - М.: Высшая школа. - 2005.
2. Начала физиологии: Учебник для студ. вузов, обуч. по биолог. спец./ А.Д. Ноздрачев, Ю.И. Баженов, И.А. Баранникова, А.С. Батуев и др.; Под ред. А.Д. Ноздрачева. -3-е изд., стер.. -СПб.: Лань, 2004. -1088 с.
3. Физиология человека: Учеб.для студ. Медвузов / Под ред. В.М. Смирнова. -М.: Медицина, 2002. -606 с.
4. Физиология человека. Учебник для медицинских вузов // Под ред. В.М.Покровского, Г.Ф.Коротько. – М.: Медицина, 2003.

**Дополнительная литература**

1. Шепперд Г. Нейробиология в 2-х томах. М.: Мир, 1987.
2. Черниговский В.Н. Интероцепция. Л.: Наука. 1985.
3. Хуго Ф. Нейрохимия. Основы и принципы. М.: Мир, 1990.
4. Гранит Р. Основы регуляции движений М.: Мир, 1973.
5. Эккерт Р., Рэнделл Д., Огастин Дж. Физиология животных: механизм и адаптация в 2-х томах. М.: Мир, 1991.
6. Анохин П.К.. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. М.: Наука, 1979.
7. Ноздрачев А.Д. Физиология вегетативной нервной системы. М.: Наука, 1983.
8. Нормальная физиология (ред. К.В. Судаков). М.: Медицинское информационное агентство, 1999.
9. Павлов И.П. Избранные труды. М.: Медицина, 2001.
10. Судаков К.В. Рефлекс и функциональная система. М.: 1997.
11. Физиологии человека (ред. В.М. Смирнов). М.: Медицина, 2001.
12. Общий курс физиологии человека и животных под ред. А.Д.Ноздрачева - Москва, «Высшая школа» - 1991
13. Основы физиологии человека под ред. Б.И. Ткаченко – С-Пб. – 1994
14. Регуляторные системы организма человека: Учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. 510600 Биология и биолог. спец./ В.А. Дубынин, А.А. Каменский, М.Р. Сапин, В.И. Сивоглазов. -М.: Дрофа, 2003. -367 с.
15. Физиология человека под ред. Шмидта Р., Тевса Г. – Москва, «Мир» - 2004.- 3 тома.