

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования**

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ

ПРИНЯТА

Ученым советом

Медицинского института

Протокол № 1 от 17 сентября 2020 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания в аспирантуру

по направлению подготовки

06.06.01 «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»

Профиль:

03.03.01 «Физиология»

Программа составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по программам специалитета 31.05.01 «Лечебное дело», 31.05.03 «Стоматология», 31.05.02 «Педиатрия», 32.05.01 «Медико-профилактическое дело», 33.05.01 «Фармация».

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

На экзамене поступающий в аспирантуру должен продемонстрировать:

- умение анализировать и обобщать научную биологическую информацию, делать выводы, грамотно использовать научную терминологию;
- знание истории и методологии биологических наук, расширяющих общепрофессиональную, фундаментальную подготовку;
- знание современных теоретических и экспериментальных исследований по физиологии;
- знание о механизмах регуляции физиологических функций организма и его взаимодействия с окружающей средой;
- знание истории развития физиологии, роль выдающихся отечественных физиологов;
- знание методов, используемые в современной физиологии.;
- знание роли физиологии в системе биологических наук и значение физиологической науки в деле сохранения здоровья;
- знание динамики биологических процессов в организме и жизнедеятельности организма, как целого в его неразрывной связи с окружающей средой;
- знание функциональных систем организма и интегративной физиологии;
- способность использовать основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способность к системному мышлению;
- представление о компьютерных технологиях для обработки биологической информации.

ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ПРОГРАММЫ

Роль физиологии в системе биологических наук. 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. История развития физиологии. Роль выдающихся отечественных физиологов. Методы, используемые в современной физиологии. Понятие о функциональном и структурном единстве всего живого. Достижения современной физиологии — одной из базисных дисциплин в современной биологии. Роль физиологии в системе биологических наук и значение физиологической науки в деле сохранения здоровья. Динамика биологических процессов в организме и жизнедеятельности организма, как целого в его неразрывной связи с

окружающей средой. Функциональные системы организма и интегративной физиологии.

Физиология возбудимых тканей. 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. Калий-натриевый насос. Роль ионов кальция в генерации потенциала действия. Механизмы синаптической передачи. Характеристика пресинаптических и постсинаптических процессов, значение трансмембранных токов в возникновение потенциала действия.

Внутренняя среда организма. Основные физиологические константы жидкостей внутренней среда организма (кровь, лимфа, тканевая жидкость) и саморегуляторные механизмы поддержания этих констант. Гомеостаз. Гомеокинез. Общие принципы, лежащие в основе функциональных систем поддержания гомеостаза во внутренней среде организма.

Кровообращение. 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 жидкости. 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.

Дыхание. Биомеханика дыхания. Физиологические основы, растяжимость легких, эластическое сопротивление дыханию. Внутриплевральное отрицательное давление и его значение. Работа дыхательных мышц. 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.

Физиология пищеварения. Роль отечественных ученых (В.А. Басов, И.П. Павлов, К.М. Быков, И.П. Разенков и др.) в изучении физиологии пищеварения. 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 (система АРИД) и их роль в регуляции пищеварения. Сенсорное и метаболическое насыщение. Пищевой центр. Методы исследования функций пищеварительного аппарата.

Обмен веществ и энергия. Терморегуляция. 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.

Выделение. Выделение как одна из функций, обеспечивающих постоянство внутренней среды организма. Почки, их строение и выделительная функция. Нефрон как функциональная единица почки. Особенности почечного кровообращения, современные представления о механизмах мочеобразования. Клубочковая фильтрация. Канальцевая реабсорбция и секреция. Методы оценки величины фильтрации, реабсорбции и секреции. Коэффициент очищения и его определение. Роль почек в выделительной функции и поддержании осмотического давления, кислотно-щелочного равновесия, водного баланса, минерального и органического состава внутренней среды.

Железы внутренней секреции. Источники синтеза гормонов; Железы. Диффузная эндокринная система. Химическая классификация гормонов. 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.

Гуморальная регуляция функций. Гуморальная регуляция функций. Биологически активные вещества, определяющие гуморальную регуляцию. Гормональная регуляция. Особенности эндокринной регуляции физиологических функций. Современные представления о единстве нервной и эндокринной регуляции, нейросекреция. Современные представления о механизмах взаимодействия гормонов с клетками-мишенями. Центральные и периферические механизмы регуляции функций желез внутренней секреции.

Нервная регуляция функций. Основные этапы эволюции нервной системы. Рефлекторный принцип деятельности ЦНС. Материалистический характер рефлекторной теории. Рефлекторная дуга как структурная основа рефлекса. Интеграция нервной и иммунной систем. Принцип обратной связи в деятельности нервной системы. Нейрон как структурная единица ЦНС. Методы изучения интегративной деятельности нейрона.

Вегетативная нервная система. Анатомические особенности строения отделов вегетативной нервной системы. Понятие о метасимпатической системе. Высшие отделы представительства вегетативной нервной системы. Роль ретикулярной формации, мозжечка и коры больших полушарий в регуляции деятельности вегетативной нервной системы. Лимбические структуры мозга и их роль в регуляции вегетативных функций. Свойства вегетативных ганглиев. Медиаторы и рецептивные субстанции пре- и постганглионарных отделов. Физиологическая роль вегетативной нервной системы в регуляции функций организма. Вегетативные центральные и периферические рефлексы

Физиология центральной нервной системы. Нейрон как структурная единица ЦНС. Методы изучения интегративной деятельности нейрона. Конвергентные, дивергентные и кольцевые нейронные цепи ЦНС. Нейрон как функциональная единица ЦНС. Механизм синаптической передачи ЦНС. Характеристика пресинаптических и постсинаптических процессов, трансмембранные ионные токи, место возникновения потенциала действия в нейроне. Особенности синаптической передачи возбуждения и проведения возбуждения по нейронным путям ЦНС. Медиаторы ЦНС, явления одностороннего проведения возбуждения, трансформация ритма возбуждения.

Физиология спинного мозга. Строение рефлекторных дуг спинальных рефлексов. Роль сенсорных, промежуточных и моторных нейронов. Общие принципы координации нервных центров на уровне спинного мозга. Виды спинальных рефлексов.

Функция заднего мозга. Вегетативные центры. 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.

Рефлекторная функция среднего мозга. Роль среднего мозга в локомоторных функциях организма мышечном тонусе, прямохождении, участие среднего мозга в осуществлении зрительных и слуховых рефлексов.

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.

Роль базальных ганглиев в интегративной деятельности мозга. Бледный шар, хвостатое и чечевицеобразное ядра — строение, афферентные и эфферентные связи, функциональные особенности.

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.

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.

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.

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 высшей нервной деятельности. Идеи истоки учения И.П. Павлова о высшей нервной деятельности. 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. Механизмы образования условных рефлексов. Современные теории о месте и механизмах замыкания условного рефлекса. Рефлекторная дуга условного рефлекса. Гипотеза конвергентного замыкания условного рефлекса. 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 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.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян Н.А., Власова И.Г., Ермакова Н.В., Торшин В.И. Основы физиологии человека: Учебник. Изд. 5-е, перераб. и доп. /Под ред. Н.А. Агаджаняна в 2-х томах.- М.: Изд-во РУДН, 2017.
2. Алипов Н.Н. Основы медицинской физиологии. Учебное пособие.-2-е изд. испр. и доп. – М.: Практика, 2016.-496 с., 200 ил.
3. Атлас по нормальной физиологии. Под ред. Чесноковой С.А., Шастуна С.А., Агаджаняна Н.А. – М.: «Медицинское информационное агентство», 2007, 189 с.
4. Нормальная физиология: учебник / под ред. Б. И. Ткаченко. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 688 с.: ил.
5. Hall J.E. Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology, 13ed – Elsevier, Inc., 2016.
6. Брин В.Б. Физиология человека в схемах и таблицах: учебное пособие. – СПб., Лань 2016.
7. Дегтярев В.П., Сорокина Н.Д. Нормальная физиология: учебник. – М., ГЭОТАР-Медиа, 2016.
8. Голубев В., Гибадулин Т., Антоненкова Е. Физиология человека и животных: учебник для ВУЗов. – М., Дрофа, 2013.
9. Судаков К.В., Вагин Ю. Е., Джебраилова Т.Д. Нормальная физиология: учебник. – М., ГЭОТАР-Медиа, 2015.
10. Судаков К.В., Андрианов В.В., Вагин Ю. Е. Физиология человека. Атлас динамических схем: учебное пособие. – М., ГЭОТАР-Медиа, 2015.

ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

1. Биоэлектрические явления в возбудимых тканях. История их открытия.
2. Мембранный потенциал и его происхождение.
3. Потенциал действия и его фазы. Соотношение фаз возбудимости с фазами потенциала действия.
4. Раздражимость и возбудимость, методы оценки и параметры возбудимости.
5. Одиночные сокращения и его виды. Тетанус. Факторы, влияющие на его величину. Оптимум и пессимум раздражения.
6. Определение силы мышечного сокращения. Динамометрия.

7. Особенности строения и передачи возбуждения в нервно-мышечных синапсах. Медиаторы, их синтез, секреция, взаимодействие с рецепторами.
8. Особенности передачи возбуждения в синапсах ЦНС. Возбуждающие синапсы и разнообразие медиаторов в ЦНС (ВПСП).
9. Торможение в ЦНС (И.М. Сеченов), его виды и роль. Современные представления о механизмах центрального торможения.
10. Структурно-функциональные особенности соматической и вегетативной нервной системы.
11. Продолговатый мозг и мост, их участие в процессах саморегуляции функций. Центры продолговатого мозга.
12. Ретикулярная формация ствола мозга. Восходящие активирующие влияния на кору больших полушарий (Г. Мегун, Д. Моруцци).
13. Гормоны гипофиза, его функциональные связи с гипоталамусом и участие в регуляции деятельности эндокринных органов.
14. Физиология надпочечников. Роль гормонов коры и мозгового вещества в регуляции функций организма.
15. Гипоталамус. Характеристика основных ядерных групп. Участие гипоталамуса в регуляции вегетативных функций и в формировании эмоций и мотиваций.
16. Физиология среднего мозга, его рефлекторная деятельность. Децеребрационная ригидность и механизм её возникновения. Роль среднего и продолговатого мозга в регуляции мышечного тонуса.
17. Роль спинного мозга в процессах регуляции деятельности опорно-двигательного аппарата и вегетативных функций организма. Характеристика спинальных животных. Спинальные рефлексы.
18. Основные принципы и особенности распространения возбуждения в ЦНС. Конвергенция, дивергенция, одностороннее проведение.
19. Учение П.К. Анохина о функциональных системах и саморегуляции функций. Узловые механизмы функциональной системы.
20. Современные представления о строении и функции мембран. Активный и пассивный транспорт через мембраны.
21. Состав крови. Основные физиологические константы крови и механизмы их поддержания.
22. Электролитный состав плазмы крови. Осмотическое давление крови. Функциональная система, обеспечивающая постоянство осмотического давления крови.
23. Понятие о гемостазе. Процесс свёртывания крови и его фазы. Факторы, ускоряющие и замедляющие свёртывание крови.

24. Характеристика форменных элементов крови (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты), их роль в организме.
25. Группы крови. Резус-фактор. Переливание крови. Кровезамещающие растворы.
26. Белки плазмы крови, их характеристика и функциональное значение. Онкотическое давление крови и его роль.
27. Транспорт кислорода кровью. Кривая диссоциации оксигемоглобина, её характеристика.
28. Транспорт углекислого газа кровью. Значение карбоангидразы.
29. Лейкоциты и их виды. Лейкоцитарная формула. Функции различных видов лейкоцитов.
30. Эритроциты, их функции. Виды гемоглобина, его соединения, их физиологическое значение.
31. Функциональная система, поддерживающая постоянство кислотно-щелочного равновесия. равновесия.
32. Свертывающая, противосвертывающая и фибринолитическая системы крови, как главные аппараты функциональной системы поддержания её жидкого состояния.
33. Физиологические свойства и особенности миокарда. Автоматия сердца. Современные представления о субстрате, природе и градиенте автоматии.
34. Электрокардиография. Векторкардиография.
35. Регуляция сердечной деятельности (миогенная, гуморальная, нервная).
36. Фазовый анализ сердечного цикла.
37. Кровяное давление в различных отделах системы кровообращения. Факторы, определяющие его величину. Виды кровяного давления.
38. Рефлекторная регуляция системного артериального давления. Значение сосудистых рефлексогенных зон. Сосудодвигательный центр.
39. Капиллярный кровоток и его особенности. Микроциркуляция и её роль в механизме обмена жидкости и различных веществ между кровью и тканями.
40. Дыхание, его основные этапы. Биомеханика вдоха и выдоха.
41. Понятие об обмене веществ и энергии. Процессы ассимиляции и диссимиляции веществ. Пластическая и энергетическая роль питательных веществ.
42. Теплопродукция. Обмен веществ как источник образования тепла. Роль отдельных органов в теплопродукции.
43. Теплоотдача. Способы отдачи тепла с поверхности тела. Физиологические механизмы теплоотдачи.

44. Принципы составления пищевых рационов.
45. Методы определения расхода энергии. Прямая и непрямая калориметрия.
46. Определение дыхательного коэффициента, его значение для расчёта расхода энергии.
47. Основной обмен и значение его определения для клиники.
48. Энергетический баланс организма. Рабочий обмен. Энергетические затраты организма при разных видах труда.
49. Пищеварение в полости рта. Состав и физиологическая роль слюны. Слюноотделение, его регуляция.
50. Запальный (аппетитный) желудочный сок и его значение.
51. Пищеварение в желудке. Состав и свойства желудочного сока. Регуляция желудочной секреции. Фазы отделения желудочного сока.
52. Моторная и эвакуаторная деятельность желудка, её регуляция.
53. Всасывание веществ в различных отделах ЖКТ. Виды и механизм всасывания веществ через биологические мембраны.
54. Полостной и мембранный гидролиз пищевых веществ в различных отделах тонкой кишки.
55. Пищевая мотивация. Физиологические основы голода и насыщения.
56. Методы изучения слюноотделения у животных и человека (И.П. Павлов, Н.И. Красногорский).
57. Роль печени в пищеварении. Образование желчи и её участие в пищеварении.
58. Методы исследования функций желудочно-кишечного тракта у животных и человека.
59. Пищеварение в 12-ти перстной кишке. Внешнесекреторная деятельность поджелудочной железы. Регуляция и приспособительный характер панкреатической секреции к видам пищи и пищевым рационам.
60. Образование конечной мочи, её состав и свойства. Реабсорбция в канальцах, механизм её регуляции. Процессы секреции и экскреции в почечных канальцах.
61. Характеристика зрительной сенсорной системы. Рецепторный аппарат. Фотохимические процессы в сетчатке при действии света.
62. Слуховая сенсорная система. Звукоулавливающие и звукопроводящие аппараты. Механизм возникновения рецепторного потенциала в волосковых клетках спирального ганглия. Теория восприятия звуков (Г. Гельмгольц, Г. Бекеш).

63. Классификация, функциональные свойства и особенности рецепторов различных сенсорных систем.
64. Проводниковая часть зрительной сенсорной системы. Особенности перекреста зрительных путей.
65. Теории восприятия цвета (М.В. Ломоносов, Г. Гельмгольц, Геринг).
66. Биологическое значение боли. Современное представление о ноцицепции и центральных механизмах боли. Антиноцицептивная система.
67. Методы изучения функции зрительной сенсорной системы (поле зрения, острота зрения, цветовое зрение).
68. Классификация рефлексов. Рефлекторный путь. Обратная афферентация, её значение. Понятие о приспособительном результате.
69. Физиологические механизмы образования условных рефлексов, их структурно-функциональная основа. Развитие представлений И.П. Павлова о механизмах формирования временных связей.
70. Учение И.П. Павлова о типах высшей нервной деятельности. Виды торможения.
71. Физиологические основы адаптации. Основные понятия физиологии адаптивных процессов.
72. Значение адаптации к физическим, химическим, биологическим, географическим, климатическим и социальным факторам окружающей среды в сохранении работоспособности и здоровья.
73. Представление об общих физиологических регуляторных механизмах поддерживающих гомеостаз. Функциональные системы поддержания гомеостаза.
74. Концепция Г. Селье о стрессе. Современные представления о механизме развития стресса. Фазы развития стресса. Роль гипоталамуса, гипофиза и надпочечников в механизме развития стресса.
75. Общие принципы и механизмы адаптации. Виды адаптации. Фазы адаптации. Срочная и долговременная адаптация.
76. Норма адаптивной реакции и цена адаптации. Сложные и перекрестные адаптации. Обратимость процессов адаптации. Дезадаптация.
77. Резервы организма. Адаптационные возможности и их пределы. Структурные основы адаптации. Единство структуры и функции.
78. Физиология человека в жарком климате. Тепловая адаптация. Нарушение терморегуляции в условиях экстремально высоких температур.
79. Биологические ритмы человека, их виды и физиологическое значение.
80. Адаптивные изменения обмена веществ и энергии. Основной обмен и факторы на него влияющие. Специфическое динамическое действие пищи на

обмен. Рабочий обмен. Основы рационального питания. Принципы составления пищевых рационов.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И ОЦЕНИВАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительные испытания по специальной дисциплине при приеме на обучение по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре на направление 06.06.01 «Биологические науки», на профиль 03.03.03 «Физиология» проводятся в форме теста, формируемого электронной системой сопровождения экзаменов (ЭССЭ) методом случайной выборки заданий из подготовленного банка тестовых заданий, с автоматической проверкой ЭССЭ правильности выполненных заданий (компьютерный тест).

Компьютерный тест состоит из 50 вопросов, из 10 групп по основным разделам физиологии с множественным выбором ответа: с выбором одного правильного ответа из множества или с выбором нескольких правильных ответов из множества. На выполнение всего теста отводится 60 минут.

Тест оценивается из 100 баллов. За правильный ответ на вопрос начисляется 2 балла, за неправильный - ноль. Для вопросов с выбором нескольких правильных ответов: за полный правильный ответ начисляется 1 балл, за частичный правильный ответ - учитывается каждая правильная часть ответа в процентном отношении.