

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное автономное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**«Национальный исследовательский**  
**Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»**

**УТВЕРЖДЕНО**

решением ученого совета ННГУ  
протокол от "30" ноября 2022 г. № 13

**Рабочая программа дисциплины**  
**Физиология (кандидатский экзамен)**

Уровень высшего образования  
**Подготовка научных и научно-педагогических кадров**

Программа аспирантуры  
**Физиология человека и животных**

Научная специальность  
**1.5.5 Физиология человека и животных**

Форма обучения  
**Очная**

Нижний Новгород  
2023 год

## 1. Место и цель дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физиология (кандидатский экзамен)» относится к числу *обязательных* дисциплин образовательного компонента программы аспирантуры и изучается на 3 году обучения в 6 семестре.

**Цель дисциплины** – изучение принципов и механизмов гомеостатических взаимодействий систем и органов человека

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Выпускник, освоивший программу, должен

**Знать:**

- актуальные проблемы физиологии, биохимии, молекулярной биологии живых систем, методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач
- направления, проблемы, теории функциональной организации человека и животных в норме и патологии, основные методы научно-исследовательской деятельности.

**Уметь:** выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач.

**Владеть:** навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования;

## 3. Структура и содержание дисциплины.

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 з.е., всего - 108 часов, из которых 64 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа – 18 часов, семинарского типа - 46 часов), 36 часов составляет самостоятельная работа обучающегося, 8 часов - контроль.

**Таблица 2**

**Структура дисциплины**

Наименование раздела дисциплины	Всего, часов	В том числе					
		Контактная работа, часов					Самостоятельная работа обучающегося, часов
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Консультации	Всего	
1. Понятия клеточной физиологии: мембранные потенциалы нервных клеток, физиология синапсов, рефлексы и рефлекторные дуги. Регулирование жизненных функций организма.	15	2	7			9	6
2. Общая физиология мышц: структура, механика, энергетика мышц.	15	2	7			9	6

3. Нервная регуляция как высшей этап развития приспособления организма к меняющимся условиям внешней среды. Характеристика гуморальных механизмов регуляции. Единство нервных и гуморальных механизмов регуляции.	16	2	8			10	6
4. Физиология нервной системы: строение, рефлекторные функции спинного мозга, отделы головного мозга и их функции. Строение и значение вегетативной нервной системы в регуляции жизнедеятельности.	18	4	8			12	6
5. Гормональная регуляция физиологических функций. Железы внутренней секреции.	18	4	8			12	6
6. Внутренняя среда организма: физиология системы крови, кровообращение, дыхание, пищеварение, выделение. Процессы, участвующие в поддержании постоянства внутренней среды организма. Взаимоотношение организм и окружающей среды.	18	4	8			12	6
<b>Промежуточная аттестация: – Экзамен</b>	8						
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>46</b>			<b>64</b>	<b>36</b>

**Таблица 3**

**Содержание дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Форма проведения занятия	Форма текущего контроля*
1.	Понятия клеточной физиологии: мембранные потенциалы нервных клеток, физиология синапсов, рефлексы и рефлекторные дуги. Регулирование жизненных функций организма.	Мембранные потенциалы нервных элементов. Ионные каналы. Утечка ионов. Потенциалы и трансмембранные токи при возбуждении. Распространение возбуждения. Электрофизиология нервного ствола. Межклеточные пространства в нервной системе. Химические синапсы и общая характеристика синаптической передачи	Лекция, семинар	Обсуждение самостоятельной работы по теме занятия, доклад (с презентацией)

		Нервные сети и основные законы их функционирования.		
2.	Общая физиология мышц: структура, механика, энергетика мышц	Структура и иннервация поперечно-полосатых мышц позвоночных. Передача возбуждения с плазмолеммы на сократительный аппарат миофибрилл. Механика мышц. Энергетика мышц. Общая характеристика гладких мышц.	Лекция, семинар	Обсуждение самостоятельной работы по теме занятия, доклад (с презентацией)
3.	Нервная регуляция как высшей этап развития приспособления организма к меняющимся условиям внешней среды. Характеристика гуморальных механизмов регуляции. Единство нервных и гуморальных механизмов регуляции.	Совершенствование регуляторных функций в процессе эволюции.. Основные гуморальные регуляторные механизмы. Функциональное значение гормонов и механизмы действия гормонов. Классификация гормонов. Принцип обратной связи как один из ведущих механизмов в регуляции функций организма	Лекция, семинар	Обсуждение самостоятельной работы по теме занятия, доклад (с презентацией)
4	Физиология нервной системы: строение, рефлекторные функции спинного мозга, отделы головного мозга и их функции. Строение и значение вегетативной нервной системы в регуляции жизнедеятельности.	Спинной мозг как филогенетически наиболее древний отдел ЦНС. Задний мозг и функции ретикулярной формации заднего мозга. Средний мозг. Мозжечок. Промежуточный мозг: морфофункциональная организация таламуса и гипоталамуса. Гипоталамо-гипофизарная система. Лимбическая система. Базальные ганглии и их функции. Кора больших полушарий. Методы исследования функций коры. Строение и функции вегетативной нервной системы	Лекция, семинар	Обсуждение самостоятельной работы по теме занятия, доклад (с презентацией)
5.	Гормональная регуляция физиологических функций. Железы внутренней секреции	Значение и место эндокринной регуляции в общей системе интеграционных механизмов. Гипофиз. Эндокринные железы, находящиеся под контролем гормонов аденогипофиза. Эндокринные железы, функционирующие без прямого регуляторного влияния гормонов гипофиза.	Лекция, семинар	Обсуждение самостоятельной работы по теме занятия, доклад (с презентацией)
6.	Внутренняя среда организма:	Понятие о системе крови. Форменные элементы крови.	Лекция, семинар	Обсуждение самостоятельной

физиология системы крови, кровообращение, дыхание, пищеварение, выделение. Процессы, участвующие в поддержании постоянства внутренней среды организма. Взаимоотношение организм и окружающей среды.	Гемостаз. Гемопоз. Группы крови. Функции кровообращения. Механическая работа сердца. Электрокардиограмма. Регуляция работы сердца. Дыхание. Транспорт газов в организме. Механизмы регуляции дыхания. Питание, принципы работы желудочно-кишечного тракта. Всасывание. Выделение.		работы по теме занятия, доклад (с презентацией)
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------

#### **4. Формы организации и контроля самостоятельной работы обучающихся**

Эффективность самостоятельного освоения тем контролирует преподаватель в ходе семинарского занятия и при оценке докладов с презентациями.

Самостоятельная работа студента при подготовке к экзамену.

Контроль выступает формой обратной связи и предусматривает оценку успеваемости аспирантов и разработку мер по дальнейшему повышению качества подготовки современных специалистов.

Промежуточной формой контроля успеваемости аспирантов по учебной дисциплине «Физиология (кандидатский экзамен)» является экзамен.

В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к экзамену по данной дисциплине, а также использовать в процессе обучения программу, другие методические материалы, разработанные кафедрой по данной дисциплине. Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение аспирантом существа того или иного вопроса за счет:

- а) уточняющих вопросов преподавателю;
- б) подготовки докладов по отдельным темам, наиболее заинтересовавшим студента;
- в) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
- г) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

После изучения соответствующей тематики рекомендуется проверить наличие и формулировки вопроса по этой теме в перечне вопросов к экзамену, а также попытаться изложить ответ на этот вопрос. Если возникают сложности при раскрытии материала, следует вновь обратиться к лекционному материалу уточнить терминологический аппарат темы, а также проконсультироваться с преподавателем.

Формой самостоятельной работы обучающегося выбрана внеаудиторная самостоятельная работа с первоисточником и научной литературой, подготовка презентаций и докладов по темам курса.

#### **5. Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине**

##### ***5.1. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.***

При выполнении всех работ учитываются следующие **основные критерии**:

- уровень теоретических знаний (подразумевается не только формальное воспроизведение информации, но и понимание предмета, которое подтверждается правильными ответами на дополнительные, уточняющие вопросы, заданные членами комиссии);
- умение использовать теоретические знания при анализе конкретных проблем, ситуаций;
- качество изложения материала, то есть обоснованность, четкость, логичность ответа, а также его полнота (то есть содержательность, не исключающая сжатости);
- способность устанавливать внутри- и межпредметные связи,
- оригинальность мышления, знакомство с дополнительной литературой и другие факторы.

### ***Описание шкалы оценивания на промежуточной аттестации в форме экзамена***

Оценка *отлично* – исчерпывающее владение программным материалом, понимание сущности рассматриваемых процессов и явлений, твердое знание основных положений дисциплины, умение применять концептуальный аппарат при анализе актуальных проблем. Логически последовательные, содержательные, конкретные ответы на все вопросы.

Оценка *хорошо* – достаточно полные знания программного материала, правильное понимание сути вопросов, знание определений, умение формулировать тезисы и аргументы. Ответы последовательные и в целом правильные, хотя допускаются неточности, поверхностное знакомство с отдельными теориями и фактами, достаточно формальное отношение к рекомендованным для подготовки материалам.

Оценка *удовлетворительно* – фрагментарные знания, расплывчатые представления о предмете. Ответ содержит как правильные утверждения, так и ошибки, возможно, грубые. Испытуемый плохо ориентируется в учебном материале, не может устранить неточности в своем ответе даже после наводящих вопросов.

Оценка *неудовлетворительно* – отсутствие ответа хотя бы на один из основных вопросов, либо грубые ошибки в ответах, полное непонимание смысла проблем, не достаточно полное владение терминологией.

### **Критерии оценивания докладов**

Доклады/презентации - оценивается полнота собранного теоретического материала; свободное владение содержанием; умение логически верно излагать материал; умение создавать содержательную презентацию; умение комплексно анализировать материал; способность иллюстрировать материал; умение работать с информационными ресурсами. Применяется пятибальная шкала:

- «отлично» – доклад содержит полную информацию по представляемой теме, основанную на обязательных литературных источниках и современных публикациях; выступление сопровождается качественным демонстрационным материалом (слайд-презентация, раздаточный материал); студент свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал; свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории; точно укладывается в рамки регламента (8 – 12 минут).

- «хорошо» – представленная тема раскрыта, однако доклад содержит неполную информацию по представляемой теме; выступление сопровождается демонстрационным материалом (слайд-презентация, раздаточный материал); выступающий ясно и грамотно излагает материал; аргументировано отвечает на вопросы и замечания аудитории, однако

выступающим допущены незначительные ошибки в изложении материала и ответах на вопросы.

- «удовлетворительно» – выступающий демонстрирует поверхностные знания по выбранной теме, имеет затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса; отсутствует сопроводительный демонстрационный материал.

- «неудовлетворительно» – доклад имеет существенные пробелы по представленной тематике, основан на недостоверной информации; выступающим допущены принципиальные ошибки при изложении материала.

## ***5.2. Примеры типовых контрольных заданий или иных материалов, используемых для оценивания результатов обучения по дисциплине***

### ***Требования к презентации и докладу:***

Работа должна представлять собой обзор научной и научно-технической литературы по теме доклада. Должны быть проанализированы источники как на государственном, так и на английском языке. Должен быть проведен анализ материала, четко сформулированы цели и задачи проведения обзора, а также основные выводы или заключение. Тема доклада может быть связана с собственным диссертационным проектом аспиранта, если он согласуется с данной дисциплиной. В этом случае тематика доклада должна быть согласована с преподавателем. Время доклада – 8-12 минут. Презентация должна быть выполнена на русском языке в программе PowerPoint, адекватно иллюстрирована (рисунками, схемами, таблицами), логически согласована с докладом. Желательно свободное изложение доклада без зачитывания печатного текста. Оценивается владение материалом по теме работы, умение сформулировать ответы на вопросы, умение поддержать дискуссию.

### **Примерные темы докладов к семинарскому занятию 1**

1. Основные типы строения нервных клеток.
2. Механизмы формирования потенциала действия и потенциала покоя. Роль ионных каналов. Причины существования критического уровня деполяризации.
3. Физиология синапсов
4. Нейроны, нервные сети, пути взаимодействия. Рефлекторные дуги.

### **Примерные темы докладов к семинарскому занятию 2**

1. Электрические реакции и сократительный ответ мышечного волокна.
2. Особенности функционирования гладких мышц.
3. Особенности функционирования сердечной мышцы
4. Элементы эволюции мышц.

### **Примерные темы докладов к семинарскому занятию 3**

1. Нервная регуляция функций организма
2. Гуморальная регуляция функций организма
3. Вегетативная нервная система в регуляции функций организма
4. Взаимодействие нейро-гуморальных механизмов в регуляции функций организма

### **Примерные темы докладов к семинарскому занятию 4**

1. Спинной мозг. Особенности строения и основные функции.
2. Ретикулярная формация

3. Формофункциональная организация среднего мозга
4. Структурная организация и функции мозжечка
5. Промежуточный мозг. Строение и функции
6. Кора и подкорковые ядра. Электрические явления в коре головного мозга.

#### **Примерные темы докладов к семинарскому занятию 5**

1. Гипофиз и эндокринные железы регулируемые гипофизом
2. Эндокринные железы функционирующие без прямой регуляции гормонов гипофиза
3. Гормоны желудочно-кишечного тракта
4. Гормоны периферических органов и тканей

#### **Примерные темы докладов к семинарскому занятию 6**

1. Эволюция внутренней среды организма
2. Функции кровообращения, функции сердца
3. Сосудистая система
4. Эволюция типов дыхания
5. Сущность обмена веществ

#### **Вопросы к экзамену**

1. Современные представления о строении и функции мембран. Активный и пассивный транспорт через мембраны. Мембранный потенциал и его происхождение.
2. Потенциал действия и его фазы. Соотношение фаз возбудимости с фазами потенциала действия.
3. Распространение возбуждения по безмиелиновым и миелиновым волокнам. Характеристика их возбудимости и лабильности.
4. Современная теория мышечного сокращения и расслабления.
5. Строение и классификация синапсов. Механизм передачи возбуждения в электрических и химических синапсах.
6. Возбуждающие и тормозные синапсы в ЦНС.
7. Общие принципы координационной деятельности ЦНС. Конвергенция, дивергенция, одностороннее проведение.
8. Структурно-функциональные особенности соматической и вегетативной нервной системы.
9. Роль спинного мозга в процессах регуляции деятельности опорно-двигательного аппарата и вегетативных функций организма. Характеристика спинальных животных. Спинальные рефлексы.
10. Продолговатый мозг и мост, их участие в процессах саморегуляции функций. Центры продолговатого мозга.
11. Физиология среднего мозга, его рефлекторная деятельность.
12. Физиология мозжечка, его влияние на моторику и нарушение двигательной функции при поражении мозжечка у человека.
13. Ретикулярная формация ствола мозга.
14. Гипоталамус и таламус.
15. Лимбическая система и ее участие в формировании целостных поведенческих реакций организма.



16. Кора больших полушарий головного мозга.
17. Сравнительная характеристика симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы, синергизм и относительный антагонизм их влияния.
18. Химическая классификация гормонов. Современные представления о механизмах взаимодействия гормонов с клетками-мишенями.
19. Гормоны гипофиза, его функциональные связи с гипоталамусом и участие в регуляции деятельности эндокринных органов.
20. Физиология надпочечников. Роль гормонов коры и мозгового вещества в регуляции функций организма.
21. Физиология щитовидной и околощитовидной желёз. Роль передней доли гипофиза в регуляции функций щитовидной железы.
22. Поджелудочная железа и ее гормональная функция.
23. Пищеварение в полости рта. Состав и физиологическая роль слюны. Слюноотделение, его регуляция.
24. Пищеварение в желудке.
25. Пищеварение в 12-ти перстной кишке. Внешнесекреторная деятельность поджелудочной железы. Желчеобразования и желчевыделения.
26. Всасывание веществ в различных отделах ЖКТ.
27. Состав крови. Основные физиологические константы крови и механизм их поддержания. Свойства и функции крови.
28. Гемопоз.
29. Понятие о гемостазе. Процесс свёртывания крови и его фазы. Факторы, ускоряющие и замедляющие свёртывание крови.
30. Характеристика форменных элементов крови (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты), их роль в организме.
31. Физиологические свойства и особенности миокарда. Автоматия сердца.
32. Электрокардиография.
33. Регуляция сердечной деятельности (миогенная, гуморальная, нервная).
34. Кровяное давление в различных отделах системы кровообращения. Факторы, определяющие его величину.
35. Дыхание, его основные этапы. Газообмен.
36. Дыхательный центр. Современные представления о его структуре и локализации. Регуляция дыхательного центра.
37. Нефрон, строение, кровоснабжение. Механизм образования первичной мочи, её состав.
38. Образование конечной мочи, её состав и свойства. Реабсорбция в канальцах, механизм её регуляции. Процессы секреции и экскреции в почечных канальцах.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

### **а) Основная литература**

- Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / под ред. Л. З. Теля, Н. А. Агаджаняна - М. : Литтерра, 2015 <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501679.html>
- Физиология человека: учеб. для студентов мед. вузов./Покровский В. М., Коротько Г. Ф., Авдеев С. Н., Айсанов З. Р., Водолажская М. Г., [и др.]. - М.: Медицина, 2007. - 656 с., [2] л. ил.

- Анатомия и физиология человека [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.Ю. Шпаковская, Л.А. Яковлева. - 2-е изд., стер. - М. : ФЛИНТА, 2015.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976522800.html>

- Ошевенский Л.В., Дерюгина А.В., Крылова Е.В., Таламано-ва М.Н., Бесчастнова Е.С. "Физиология нервов и мышц. Фи-зиология ЦНС." Электронное методическое пособие. Рег.№ 372.11.01

- Хомутов А.Е. Физиология высшей нервной деятельности: Учебник для студентов биологических. Электронное издание Рег.№ 939.15.01

- Хомутов А.Е. Физиология центаральной нервной системы: Учебник для студентов биологических Электронное издание Рег.№ 940.15.01

#### б) Дополнительная литература

- Савченков Ю. И. - Нормальная физиология человека: учеб. пособие для студентов. - Ростов н/Д, Красноярск: Феникс, Изд. проекты, 2007. - 448 с.

- Физиология человека: учеб. для студентов мед. ин-тов./Бабский Е. Б., Глебовский В. Д., Коган А. Б., Коротько Г. Ф., Косицкий Г. И. - М.: Альянс, 2009. - 544 с.

- Фундаментальная и клиническая физиология: учеб. для сту-дентов высших мед. учеб. заведений и биол. фак. ун-тов, обучающихся по специальности "Физиология". - М.: Акаде-мия, 2004. - 1072 с.

#### в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Электронные библиотеки (Znanium.com, «ЭБС Консультант студента», «Лань»)

Научная российская электронная библиотека elibrary.ru

Наукоёмкие базы данных Scopus, Web of Science, BioMed Central

Периодика онлайн (Elsevier, Springer)

DOAJ-Direktory of Open Access Journals

PLOS-Publik Library of Science

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- помещения для проведения занятий: лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования и помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ННГУ;

- материально-техническое обеспечение, необходимое для реализации дисциплины, включая лабораторное оборудование;

- лицензионное программное обеспечение: *Windows, Microsoft Office*;

- обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

ресурсам.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с учебным планом, Положением о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) (Постановление Правительства РФ от 30.11.2021 № 2122), Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-

педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) (Приказ Минобрнауки РФ от 20.10.2021 № 951).

Авторы:

Авторы Дерюгина А.В.

Рецензент(ы) Кравченко Г.А.

Заведующий кафедрой Дерюгина А.В.

**Программа одобрена** на заседании Методической комиссии Института биологии и биомедицины от 06.09.2022 года, протокол № 1.