



**Министерство образования и науки  
Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«Калужский государственный университет  
им. К.Э. Циолковского»**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ,  
ПРОВОДИМЫХ УНИВЕРСИТЕТОМ САМОСТОЯТЕЛЬНО  
ПО ПРОГРАММАМ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ  
КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ**

**06.06.01 «Биологические науки»**

Профиль «Физиология»

Программа составлена на основании федеральных образовательных стандартов высшего образования магистратуры и специалитета.

### **Цели вступительного экзамена**

Вступительный экзамен в аспирантуру имеет двоякую цель:

- проверку профессиональной подготовки претендующего на обучение – его знаний и умений по специальностям высшего образования и способности к освоению программ послевузовского образования;
- проверку готовности претендующего к выполнению научно-исследовательской работы.

Профессиональная подготовка проверяется путем выполнения на экзамене определенных заданий теоретического и практического характера. Готовность к выполнению научно-исследовательской работы проверяется путем рецензирования и последующей защиты перед экзаменационной комиссией какого-либо научного сочинения претендующего: опубликованной или подготовленной к публикации статьи, реферативного обзора по той или иной научной проблеме, а также любого другого произведения, где четко изложены мысли автора. Для поступающих в аспирантуру непосредственно после завершения вузовского образования возможно представление в экзаменационную комиссию текста выпускной квалификационной работы (дипломной работы).

### **Требования к профессиональной подготовке претендующего на обучение**

В соответствии с характером предстоящей научно-исследовательской и педагогической деятельности претендующего на обучение в аспирантуре проверка на вступительном экзамене подлежат уровень его знаний в области общей физиологии, а также уровень его частных физиологических знаний и умений.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ  
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 06.06.01 «ФИЗИОЛОГИЯ»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Физиология как раздел биологии, изучающий механизмы реализации функций живого организма, их связь между собой, регуляцию и приспособление к внешней среде, происхождение и становление в процессе эволюции и индивидуального развития. Физиология человека относится к числу биологических дисциплин, составляющих основу теоретической и практической подготовки в области обеспечения безопасности жизнедеятельности человека в условиях воздействия вредных факторов внешней среды. Она тесно связана со всеми медицинскими специальностями. Ее достижения оказывают существенное влияние на практическую медицину. Невозможно провести квалифицированное обследование, не зная анатомии, гистологии и физиологии человека на достаточном уровне. Эти предметы составляют фундамент образования. Проводить системный подход к физиологическим явлениям. Формированию физиологии в последнее время способствуют успехи в различных областях (например, физики и химии), которые дают исследователям точные методические приемы, позволяющие охарактеризовывать физическую и химическую суть физиологических процессов. Иерархическая организация. Физиология в системе наук (физика, химия, общая биология, кибернетика, медицина). Понятие о методологических подходах к предмету физиологии (аналитическая и синтетическая, или интегративная, физиология). Элементы истории физиологии как части истории науки. Русские и советские физиологические школы, их истоки, традиции, вклад в развитие мировой науки.

Свойства организма как биологической системы: обмен веществ, энергии и информации; высокая надежность, пластичность. Внешняя среда организма. Поведение как высший уровень саморегуляции. Основные принципы физиологического наблюдения и эксперимента. Раздражители,

их классификация, принцип адекватности раздражителя, способы регистрации ответных реакций. Роль физиологии в развитии биологических знаний.

**Целью** является формирование теоретических и практических знаний о функционировании отдельных систем, органов, тканей и клеток организма человека и животных и организма как единого целого, посредством изучения важнейших физиологических процессов и взаимосвязи его с окружающей средой, изучение механизмов реализации функций живого организма, их связь между собой.

Отсюда вытекают следующие **задачи**:

- изучение связи физиологии с другими науками (биология, генетика, анатомия, биохимия, морфология, цитогенетика, гистология и др.);
- изучение методологических подходов к предмету физиологии (аналитическая и синтетическая, или интегративная);
- формирование понятия о живом организме и его свойствах, понятия «клетка» как структурная и функциональная единица организма, принципа целостности организма.

#### ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ

Структурно – содержательные компоненты профессиональной компетенции аспиранта – знания, отношения, умения и способы действий.

В соответствии с формируемыми компетенциями планируемые результаты освоения дисциплины «Физиология»:

- самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
- знать цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации, а

также основные методы научно-исследовательской деятельности в области физиологии;

- способностью применять знания основных разделов физиологии в научно-исследовательской, преподавательской и практической деятельности;
- знать основные направления, проблемы, теории и методы физиологии, содержание современных физиологических дискуссий по проблемам развития физиологических знаний;
- использовать положения и категории физиологии для оценивания и анализа различных фактов и явлений.

## СОДЕРЖАНИЕ

### Введение

Предмет и задачи физиологии, этапы формирования. Задачи и возможности физиологии. Основные направления современной физиологии. Физиология возбудимых тканей. Раздражимость и возбудимость как способность живых систем реагировать на действие факторов внешней среды. Элементы физиологии клетки и внутриклеточные основы возбудимости.

Молекулярные и ультраструктурные особенности животной клетки. Нейро-гуморальная регуляция физиологических функций. Регуляция витальных функций. Совершенствование регуляторных механизмов в процессе эволюции. Понятие о постоянстве внутренней среды. Принципы регуляции функций.

Понятие о гормональной регуляции. Нервная регуляция как высший этап развития приспособлений организма к меняющимся условиям существования. Общая физиология центральной нервной системы. Структурно-функциональная организация нейронов и глиальных клеток. Внеклеточная среда мозга и объемная (диффузная) передача сигнала в нервной системе. Понятие о нервном центре, нервной сети. Характеристики

интеграции возбуждения в ЦНС: линейность проведения, дивергенция, конвергенция, мультипликация. Функциональная организация спинного мозга и его роль в координации рефлекторной деятельности центральной нервной системы. Гормональная регуляция функций. Эндокринная система и ее регуляторная роль. Понятия «внутренняя секреция» и «гормон». Основные физиологические свойства гормонов. Внутренняя среда организма. Кровь, тканевая жидкость, лимфа как внутренняя среда организма. Основные механизмы поддержания постоянства внутренней среды организма. Физиология сердечно-сосудистой системы. Биомеханика и динамика сердечного цикла.

Физиология дыхания. Физиология пищеварения. Пищеварение в полости рта. Пищеварение в желудке. Механизмы желудочной секреции ферментов и соляной кислоты, ее регуляция. Пищеварение в двенадцатиперстной кишке. Пищеварение в тощей и подвздошной кишках. Всасывание в пищеварительной системе. Функции толстой кишки. Обмен веществ и энергия; питание; физиология терморегуляции.

Физиология выделительных процессов. Физиология сенсорных систем. Понятие о рецепторах, органах чувств. Классификация рецепторов. Современные подходы к нейробиологическим механизмам поведения. Генетически детерминированные и приобретенные формы поведения.

## ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ

к вступительному экзамену по специальности 06.06.01 «Физиология»

### **1. Основные направления, проблемы, теории и методы общей физиологии.**

**1.1.** Предмет и задачи физиологии, этапы формирования. Особенности современного периода развития физиологии. Физиология – наука о функциях клеток, тканей, органов, систем. Механизмы реализации

функций организма, формирование их связи между собой в процессе эволюции и индивидуального развития.

**1.2.** Методологические походы к предмету физиологии. Элементы истории физиологии, физиологические школы, их традиции, вклад в развитие отечественной и мировой науки. Аналитический и системный подход к изучению функций организма.

**1.3.** Учение о функциональных системах и саморегуляции функций. Механизмы реализации функциональной активности системы на уровне организма. Пути передачи информации на клеточном и системном уровнях. Роль первичных и вторичных посредников.

**1.4.** Эффекты воздействия факторов природного и техногенного происхождения на раздражимость и возбудимость тканей и систем организма.

## **2. Физиология клетки и возбудимых тканей.**

**2.1.** Молекулярные и ультраструктурные особенности клетки. Современные представления о строении и функции мембран. Ионные каналы мембран. Виды и механизмы ионного транспорта в клетке. Механизмы формирования и поддержания мембранных потенциалов.

**2.2.** Рефрактерность, ее ионные механизмы. Соотношение фаз возбудимости с фазами потенциала действия. Лабильность возбудимых тканей. Факторы, определяющие возбудимость.

**2.3.** Двигательные единицы, их классификация. Основные пути ресинтеза АТФ в мышечных клетках. Метаболические и функциональные особенности мышечных волокон окислительного и гликолитического типа. Молекулярные механизмы мышечного сокращения и расслабления.

**2.4.** Строение и классификация синапсов. Передача возбуждения в электрических и химических синапсах. Ионные механизмы постсинаптических потенциалов. Механизмы торможения синаптической передачи.

### **3. Физиология центральной нервной системы.**

- 3.1.** Понятие о нервном центре, нервной сети. Характеристика интеграции возбуждения в ЦНС. Нервная регуляция как высший этап развития приспособлений организма к меняющимся условиям существования.
- 3.2.** Виды и механизмы торможения в ЦНС. Интегративная деятельность нейронов.
- 3.3.** Структурно-функциональные особенности автономной нервной системы. Отделы вегетативной нервной системы, синергизм и относительный антагонизм их влияния на иннервируемые органы. Особенности метасимпатической системы. Медиаторы автономной нервной системы, основные виды рецепторов и их эффекты на физиологические функции. Влияние автономной нервной системы на сердце. Механизмы действия нейромедиаторов.
- 3.4.** Представление о кортиколизации функций в процессе эволюции ЦНС.

### **4. Гормональная регуляция функций.**

- 4.1.** Понятие о процессах регуляции функций. Совершенствование регуляторных механизмов в процессе эволюции. Понятие о гормонах и гормональной регуляции. Свойства гормонов, механизмы действия на физиологические и метаболические процессы.
- 4.2.** Симпато-адреналовая система. Медиаторы и их рецепторы. Влияния на физиологические функции. Современные представления о стрессе. Положительные и отрицательные последствия стресса.
- 4.3.** Щитовидная железа и тиреоидные гормоны. Факторы, влияющие на состояние железы. Регуляция щитовидной железы. Эндокринная регуляция баланса кальция. Значение паращитовидной и щитовидной желез, витамина D, эстрогенов.
- 4.4.** Эндокринная функция поджелудочной железы, ее гормоны и роль в регуляции обмена веществ. Гормональная регуляция водно-электролитного баланса и объема циркулирующей крови.



**4.5.** Половые железы и их внутренняя секреция. Гормональные механизмы регуляции половых функций.

**4.6.** Понятие о диффузной эндокринной системе.

## **5. Внутренняя среда организма и сердечно-сосудистая система.**

**5.1.** Кровь – тканевая жидкость, ее основные функции. Состав крови. Физиологические константы крови, их значение. Регуляция кислотно-основного равновесия крови.

**5.2.** Лейкоциты, их виды. Лейкоцитарная формула. Функции различных видов лейкоцитов. Регуляция лейкопоэза.

**5.3.** Тромбоцитарно-сосудистый и плазменный гемостаз и факторы, на него влияющие. Противосвертывающая система.

**5.4.** Эритроциты, их количественные показатели, морфологические особенности и функции. Гемолиз. Регуляция эритропоэза.

**5.5.** Регуляция иммунного статуса: гормоны, паракринные факторы. Возрастные изменения защитных систем организма. Виды иммунитета. Иммунокомпетентные клетки, их кооперация в иммунном ответе.

**5.6.** Развитие механизмов транспорта крови у животных. Особенности кровоснабжения и энергетического обеспечения сердца крови у животных и человека. Механизмы автоматии сердца. Значение атриовентрикулярного узла для нормальной деятельности сердца. Проводящая система сердца. Особенности сокращения сердечной мускулатуры. Методы изучения сердечной деятельности.

**5.7.** Регуляция системного артериального давления. Срочная и долговременная регуляция.

**5.8.** Особенности коронарного, мозгового, легочного, почечного и портального кровообращения. Фильтрация и реабсорбция жидкости в капиллярах. Сердечный цикл, его структура, давление и объем крови в полостях сердца в различные фазы сердечного цикла. Факторы,

определяющие минутный и систолический объемы сердца. Миогенная регуляция сердца. Закон Старлинга. Влияние пред- и постнагрузки на функции сердца. Влияние автономной нервной системы.

**5.9.** Нервная и гуморальная регуляция тонуса сосудов. Сосудодвигательный центр. Лимфатическая система и ее функции.

## **6. Физиология дыхания.**

**6.1.** Эволюция типов дыхания. Механика и динамика дыхательных движений. Изменение плеврального давления в дыхательном цикле при спокойном и форсированном дыхании. Искусственная вентиляция легких. Легочные объемы и емкости.

**6.2.** Транспорт кислорода кровью. Кислородная емкость крови. Сродство гемоглобина к кислороду и его регуляция. Основные принципы обмена газов в легких и тканях. Парциальное давление кислорода в альвеолярном воздухе, крови и различных тканях. Распределение вентиляции и перфузии в легких. Роль миоглобина в газообмене. Сопряжение транспорта кислорода и углекислого газа.

**6.3.** Центральный дыхательный механизм и формирование ритмики дыхательных движений. Гуморальная (хеморецепторная) регуляция дыхания. Роль газового состава и рН крови. Дыхание в условиях измененной газовой среды.

**6.4.** Механизмы тканевого дыхания, дыхательные ферменты. Понятие о гипоксии, гипоксемии.

## **7. Физиология пищеварения и выделительных процессов.**

**7.1.** Особенности пищеварения у представителей различных отрядов млекопитающих.

**7.2.** Пищеварение в полости рта. Слюнные железы, регуляция слюноотделения. Пищеварение в желудке. Регуляция желудочной секреции. Моторная и эвакуаторная деятельность желудка, его

регуляция. Пищеварение в двенадцатиперстной кишке. Внешнесекреторная деятельность поджелудочной железы и ее регуляция. Роль печени в пищеварении. Регуляция образования и выделения желчи.

**7.3.** Полостной и мембранный гидролиз пищевых веществ в различных отделах тонкой кишки. Состав и свойства кишечного сока, регуляция его секреции. Моторная деятельность тонкой кишки и ее регуляция. Особенности пищеварения в толстой кишке, ее секреция и моторика. Роль флоры толстой кишки. Бульбарные, гипоталамические и корковые центры, принимающие участие в регуляции всех пищеварительных процессов.

**7.4.** Органы выделения, их участие в поддержании важнейших параметров внутренней среды. Функциональная единица почки - нефрон, его строение и кровоснабжение. Основные процессы, протекающие в почке. Механизм образования первичной мочи, ее состав. Факторы, влияющие на скорость клубочковой фильтрации. Процессы секреции и экскреции в почечных канальцах. Образование конечной мочи, ее состав и свойства. Механизмы канальцевого транспорта. Пороговые вещества. Противоточно-множительная система. Кругооборот мочевины в почках. Механизмы регуляции деятельности почек: нервная и гуморальная, регуляция мочеиспускания.

**7.5.** Выделительная функция кожи, легких, желудочно-кишечного тракта.

## **8. Обмен веществ и энергии, питание, физиология терморегуляции.**

**8.1.** Обмен веществ между организмом и внешней средой как основное условие гомеостаза. Представление об обмене и специфическом синтезе белков, жиров и углеводов.

**8.2.** Зависимость обмена веществ от размеров тела организма, ее закономерности.

- 8.3.** Обмен веществ, как источник образования тепла. Роль отдельных органов в теплопродукции, регуляция этого процесса. Теплоотдача. Физические основы и физиологические механизмы регуляции теплоотдачи. Пойкило- и гомойотермия. Центральная терморегуляция. Действие низких температур на физиологические функции. Возрастные особенности обмена веществ и терморегуляции.
- 8.4.** Витамины и их роль в обмене веществ. Минеральные компоненты питания и их физиологическое значение.
- 8.5.** Терморегулирующий центр промежуточного мозга. Центральные и периферические механизмы терморегуляции.

## **9. Физиология высшей нервной деятельности.**

- 9.1.** Условный рефлекс как приспособительный механизм в животном мире. Классификация условных рефлексов, закономерности образования и проявления. Динамический стереотип, его физиологическая сущность, значение для обучения.
- 9.2.** Современные представления о видах и механизмах памяти. Теория сна и нейрофизиологические механизмы сна и бодрствования.
- 9.3.** Роль эмоций в мотивации и организации поведения. Теории эмоций. Эмоциогенные структуры головного мозга. Влияние гормонов и медиаторов на формирование эмоций. Роль эмоций в возникновении психосоматических заболеваний у человека. Роль эмоций в процессе умственной деятельности.
- 9.4.** Факторы, влияющие на утомление в ходе умственного труда. Особенности трудовой деятельности человека в условиях современного производства.
- 9.5.** Генетически детерминированные и приобретенные формы поведения.

## 10. Физиология размножения.

10.1. Менструальный цикл у женщин, его регуляция

10.2. Беременность и её гуморальная регуляция у человека. Роды

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.

1. Баёва Н.А. Анатомия и физиология детей школьного возраста: учебное пособие / Н.А. Баёва, О.В. Погадаева.— Омск: Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, 2003. — 56с.
2. Барбаро-Браун Джудит Анатомия: об основных органах и системах человеческого организма за 30 секунд/ Барбаро-Браун Джудит [и др.].— М.: РИПОЛ классик, 2014.— 160с.
3. Баскаков М.Б. Анатомия и физиология человека. Основы морфологии человека и общей патологии клетки: учебное пособие для СПО / М.Б. Баскаков. Саратов: Профобразование, 2017. — 114с.
4. Безденежных Б.Н. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем. Хрестоматия. Учебно-методический комплекс/ Безденежных Б.Н.— М.: Евразийский открытый институт, 2012.— 236с.
5. Гайворонский И.В. Анатомия и физиология человека [Текст]: учеб. для сред. проф. образования / И. В. Гайворонский, Г. И. Ничипорук, А. И. Гайворонский. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2008.
6. Грибанова О.В. Анатомия и физиология сердечно-сосудистой системы: учебное пособие / О.В. Грибанова, Е.И. Новикова, Т.Г. Щербакова. — Электрон. текстовые данные. — Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, 2016. — 77с.
7. Егоров В.Я. Возрастная анатомия и физиология: методические рекомендации к практическим занятиям / СПб.: Институт специальной педагогики и психологии, 2009. — 76 с.
8. Железнов Л.М. Возрастная анатомия человека: учебное пособие / Л.М. Железнов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургская государственная медицинская академия, 2013. — 96с.
9. Загускин С.Л. Ритмы клетки и здоровье человека/ С.Л. Загускин. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2010. — 292с.
10. Иваницкий М.Ф. Анатомия человека (с основами динамической и спортивной морфологии): учебник для институтов физической культуры/ Иваницкий М.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: Человек, Спорт, 2016.— 624 с.

11. Коган Б.М. Анатомия, физиология и патология сенсорных систем: учебное пособие / Б.М. Коган, К.В. Машилов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Аспект Пресс, 2011. — 384с.
12. Кокаева И.Ю. Анатомия, физиология и патология органов слуха, речи и зрения. И.Ю. Кокаева. — Электрон. текстовые данные. — Владикавказ: Северо-Осетинский государственный педагогический институт, 2014. — 138с.
13. Кубарко А.И. Нормальная физиология. Часть 1: учебник/ Кубарко А.И., Семенович А.А., Переверзев В.А.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 543с.
14. Кубарко А.И. Нормальная физиология. Часть 2: учебник/ А.И. Кубарко [и др.].— Минск: Вышэйшая школа, 2014.— 607с.
15. Кузина С.И. Учебное пособие по нормальной физиологии / Кузина С.И., Фирсова С.С.— Саратов: Научная книга, 2012.— 160с.
16. Любошенко Т.М. Возрастная анатомия, физиология и гигиена. Часть 1: учебное пособие / Т.М. Любошенко, Н.И. Ложкина. — Электрон. текстовые данные. — Омск: Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, 2012. — 200с.
17. Максимова Н.Е. Физиология человека: учебное пособие / Н.Е. Максимова, Н.Н. Мочульская, В.В. Емельянов. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2013. — 156с.
18. Мамалыга М.Л. Инновационные технологии изучения сердечно-сосудистой системы и механизмов ее регуляции: научно-практические и учебно-методические рекомендации по результатам исследования/ Мамалыга М.Л.— М.: Московский педагогический государственный университет, 2014.— 80с.
19. Мамалыга М.Л. Физиологические основы взаимообусловленных процессов в мозге и сердце: научно-практические и учебно-методические рекомендации по результатам исследования/ Мамалыга М.Л.— М.: Московский педагогический государственный университет, 2014.— 124с.
20. Савченков Ю.И. Возрастная физиология. Физиологические особенности детей и подростков: учебное пособие/ Савченков Ю.И., Солдатова О.Г., Шилов С.Н.— М.: Владос, 2013.— 143с.
21. Семенович А.А. Физиология человека: учебное пособие/ А.А. Семенович [и др.].— Минск: Вышэйшая школа, 2012.— 544с.

22. Солодков А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учебник / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. — Электрон. текстовые данные. — М.: Человек, Издательство «Спорт», 2015. — 620с.
23. Тулякова О.В. Состояние здоровья, физическое и психическое развитие детей в зависимости от различных факторов: монография/ Тулякова О.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 332с.
24. Чиркова Е.Н. Физиология человека и животных: учебное пособие / Е.Н. Чиркова, С.М. Завалеева, Н.Н. Садыкова. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 117с.
25. Шубина Т.В. Цитогенетические основы онтогенеза человека: учебное пособие/ Шубина Т.В., Киселева О.Н.— Самара: РЕАВИЗ, 2009.— 136с.

### **Критерии оценки научного сочинения претендующего на обучение в аспирантуре.**

При оценке представленной научной работы целесообразно обратить внимание на следующие моменты:

- четкость обоснования работы и проработки ее цели и задач;
- характеристика материала работы;
- обоснованность выбора методики анализа материала;
- тщательность анализа материала;
- обоснованность выводов работы, их соответствие цели и задачам, материалу;
- стиль, доступность изложения и владение понятийным аппаратом;
- оформление работы (использование графики и компьютерной техники и т. п.)