

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Кемеровский государственный университет» (КемГУ)

Институт биологии, экологии и природных ресурсов

Утверждаю

/Директор института биологии,  
экологии и природных ресурсов

 О.А. Неверова

« 19 » сентября 2019 г.

Программа вступительных испытаний  
для поступающих на обучение по программам подготовки  
научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки  
**06.06.01 Биологические науки**

Направленность программы  
**03.03.01 – Физиология**

Квалификация выпускника  
**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения  
**очная, заочная**

Кемерово 2019

Цель вступительного испытания – оценить уровень фундаментальной подготовки поступающих в аспирантуру, их готовность к выполнению научно-исследовательской деятельности.

Программа вступительного испытания по направлению подготовки Биологические науки профиль Физиология основана на содержании конкретных биологических дисциплин в соответствии с направленностью будущей подготовки кадров высшей квалификации. Программа включает разделы, соответствующие федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования по программам подготовки специалиста и магистра, основана на содержании конкретных биологических дисциплин в соответствии с направленностью будущей подготовки аспирантов.

Поскольку дисциплины различаются по проблемам подготовки и методам, а также по объему и характеру изложения материала, в программу вступительных испытаний включены наиболее общие вопросы физиологии.

**Форма проведения вступительного испытания:** экзамен (устно по билетам).

Уровень знаний поступающего оценивается экзаменационной комиссией по пятибалльной системе.

**Критерии оценки знаний на экзамене:**

**Балл «5»** на экзамене ставится при правильном, полном и логично построенном ответе, умении оперировать специальными терминами, использовании в ответе дополнительного материала.

**Балл «4»** на экзамене ставится при правильном, полном и логично построенном ответе, умении оперировать специальными терминами, использовании в ответе дополнительного материала, но в ответе имеются негрубые ошибки или неточности, делаются не вполне законченные выводы или обобщения.

**Балл «3»** ставится при схематичном неполном ответе, неумении оперировать специальными терминами или их незнании, ответе с одной грубой ошибкой.

**Балл «2»** ставится при ответе на все вопросы билета с грубыми ошибками, неумении оперировать специальной терминологией.

## 1. Краткий очерк развития физиологии

Физиология - наука о жизнедеятельности организма. Системный подход и его значение для изучения физиологии человека. Физиология, как теоретическая основа общей патологии и клинической медицины. Роль физиологии в диагностико-материалистическом понимании сущности жизни.

Основные этапы развития физиологии. Аналитический и системный подход к изучению функций организма. Значение работ В.Гарвея, К.Бернара, К.Людвига, О.Гельмгольца, И.М.Сеченова, Ч.Шеррингтона, И.П.Павлова для формирования физиологии как экспериментальной науки.

Выдающиеся отечественные физиологи и их вклад в развитие физиологической науки. Роль И.М.Сеченова и И.П.Павлова в создании материалистических основ физиологии.

## 2. Общая физиология

Организм человека как единое целое. Понятие о физиологической функции.

### 2.1 Организм и его защитные системы

Факторы, обеспечивающие целостность организма. Понятие о ретикулоэндотелиальной системе. Барьерная роль печени и селезенки, лимфатических узлов. Реакция иммунитета - клеточные и гуморальные формы иммунитета. Защитные рефлексы.

### 2.2 Физиология и биофизика возбудимых тканей

Универсальное свойство живой материи - раздражимость. Возбудимость как высокодифференцированная специализированная форма раздражимости.

Характеристика возбудимых тканей. Физиология клетки. Электрические явления в возбудимых тканях. Законы раздражения возбудимых тканей.

### *2.3 Функциональные особенности возбудимых структур*

Понятие о моторной единице. Физиологические свойства мышц. Скелетные мышечные волокна. Структурная и функциональная характеристика неисчерченных (гладких) мышц. Механизмы возникновения возбуждения в мышечных клетках. Особенности их сокращения. Нейрон как структурно-функциональная единица ЦНС.

Механизм возникновения возбуждения в рецепторах. Рецепторный и генераторный потенциал. Центральные и периферические рецепторы. Особенности строения и классификация синапсов. Механизмы передачи возбуждения в синапсах. Функциональные свойства железистой клетки. Электрофизиология железистой ткани.

### *2.4 Основные принципы формирования и регуляции физиологических функций*

Регулирование основных жизненных состояний: деятельности, отдыха и покоя. Совершенствование регуляторных механизмов в процессе эволюции для достижения точного, быстрого и надежного приспособительного результата.

Факторы гуморальной регуляции. Рефлекторный принцип деятельности нервной системы. Системная организация функций. И.П.Павлов – основоположник системного подхода. Учение П.К.Анохина о функциональных системах и саморегуляции функций.

Понятие о гомеостазе и гомеокинезе. Системогенез как принцип развития и становления функциональных систем. Критические стадии индивидуального развития. Факторы, оказывающие влияние на процессы индивидуального развития.

### *2.5 Общая характеристика функций нервной системы*

Роль нервной системы в приспособительной деятельности организма. Особенности передачи возбуждения в синапсах ЦНС. Основные принципы и особенности распространения процессов возбуждения. Торможение в ЦНС (И.М.Сеченов).

Общие принципы координационной деятельности ЦНС. Роль разных отделов ЦНС в приспособительной деятельности организма. Структурно-функциональные особенности соматической и вегетативной иннервации. Влияние симпатической и парасимпатической отделов вегетативной нервной системы на иннервируемые органы. Участие вегетативной нервной системы в интеграции функций при формировании целостных поведенческих актов. Вегетативные компоненты поведения.

## **3. Частная физиология**

### *3.1. Кровь, лимфа, тканевая жидкость*

Понятие о системе крови и ее свойствах. Основные функции крови. Современные клинические методы исследования крови. Состав крови человека. Эритроциты. Лейкоциты и их виды, количество, методы подсчета, понятие о лейкоцитозе и лейкопении. Тромбоциты (красные пластинки), их количество, строение, функции. Понятие о гемостазе. Свертывающая и противосвертывающая системы крови. Группы крови. Резус-фактор. Переливание крови. Тканевая жидкость, ликвор, лимфа, их состав, количество, функциональное значение.

### *3.2. Сердце*

Значение кровообращения для организма. Кровообращение как компонент различных функциональных систем, определяющих гомеостаз. Сердце. Работа сердца. Проводящая система сердца. Физиологические и клинические методы исследования сердечной деятельности. Характеристика основных регуляторных влияний.

Саморегуляция деятельности сердца. Интеграция механизмов, регулирующих работу сердца.

### *3.3. Сосуды и периферическое кровообращение*

Основные законы гидродинамики и использование их для объяснения физиологических закономерностей движения крови по сосудам. Методы определения и регистрации кровяного давления. Методы определения скорости движения крови. Капиллярный кровоток и его особенности. Лимфатическая система. Рефлекторная и гуморальная регуляция тонуса сосудов. Кровяное давление как одна из физиологических констант организма.

### *3.4. Дыхание*

Значение дыхания для организма. Дыхание как компонент различных функциональных систем. Основные этапы дыхания: внешнее дыхание, газообмен в легких, транспорт газов кровью, газообмен в тканях, тканевое дыхание. Внешнее дыхание. Методы изучения дыхательной системы. Физиология дыхательных путей. Газообмен в легких. Транспорт газов кровью. Газообмен в тканях. Регуляция дыхания. Гуморальная регуляция дыхания. Регуляторные влияния на дыхание со стороны гипоталамуса, лимбической системы, коры больших полушарий.

### *3.5. Пищеварение*

Пищеварение, его значение. Функции пищеварительного тракта. Типы пищеварения в зависимости от особенностей гидролиза и его локализации (внутриклеточное, внеклеточное, полостное, мембранное или пристеночное). Принципы регуляции деятельности пищеварительной системы. Методы изучения функций пищеварительного тракта. Пищеварение в полости рта. Пищеварение в желудке. Роль печени в пищеварении. Пищеварение в кишечнике.

### *3.6. Обмен веществ и энергии. Питание*

Общее понятие об обмене веществ в организме. Регуляция обмена питательных веществ в организме. Значение минеральных веществ и микроэлементов, потребность в них. Значение воды для организма. Витамины, их физиологическая роль. Общебиологическая характеристика основных групп витаминов. Энергетический баланс организма. Физиологические основы рационального питания.

### *3.7. Терморегуляция*

Температура тела человека и ее суточные колебания. Функциональная система, обеспечивающая поддержание постоянства температуры внутренней среды. Периферические и центральные механизмы. Теплоотдача.

### *3.8. Выделение*

Органы выделения, их участие в поддержании важнейших параметров внутренней среды. Почки, особенности строения и кровоснабжения. Нефрон, как структурно-функциональная единица почки. Механизмы регуляции деятельности почек. Участие почек в функциональной системе, обеспечивающей постоянство осмотического давления крови. Выведение мочи. Состав пота и его изменения при нарушении выделительной функции почек. Особенности иннервации потовых желез. Регуляция потоотделения. Выделительная функция желудочно-кишечного тракта и серозных оболочек.

### *3.9. Железы внутренней секреции*

Методы изучения желез внутренней секреции. Образование и секреция гормонов, их транспорт кровью, действие на клетки и ткани, метаболизм и экскреция.

Гормоны передней и задней долей гипофиза. Щитовидная железа. Околощитовидные железы. Эндокринная функция поджелудочной железы. Надпочечники. Половые железы. Взаимосвязь и взаимодействие желез внутренней секреции. Роль эндокринной системы в развитии стресса (Г.Селье).

### 3.10. Центральная нервная система

Общие и специфические функции центральной нервной системы. Многоуровневая организация интеграции соматических и вегетативных функций.

Методы исследования функций ЦНС. Спинной мозг. Продолговатый мозг и мост. Средний мозг. Мозжечок. Ретикулярная формация. Промежуточный мозг: таламус, гипоталамус. Лимбическая система. Базальные ядра. Кора полушарий большого мозга.

### 3.11. Анализаторы (сенсорные системы)

Учение И.П.Павлова об анализаторах. Значение анализаторов в познании мира. Системный характер восприятия. Классификация рецепторов. Функциональные свойства и особенности рецепторов. Проводниковый отдел анализаторов. Корковый отдел анализаторов. Зрительный анализатор. Слуховой анализатор. Вестибулярный анализатор. Двигательный анализатор. Тактильный анализатор. Температурный анализатор. Обонятельный анализатор. Вкусовой анализатор. Интероцептивный анализатор. Современное представление о ноцицепции и центральные механизмы боли.

### 3.12. Высшая нервная деятельность

Объективные методы изучения высшей нервной деятельности (И.П.Павлов). Условный рефлекс. Явления торможения в высшей нервной деятельности. Аналитико-синтетическая деятельность коры больших полушарий. Память, внимание и мышление. Учение И.П.Павлова о типах высшей нервной деятельности животных и человека. Эмоции, их биологическая роль. Сон.

## 4. Физиология целенаправленной деятельности

### 1.1. Целенаправленная деятельность

Целенаправленная деятельность как поведение, ведущее к достижению организмом конечного полезного приспособительного результата. Физиологические основы трудовой деятельности. Физическая тренировка. Принципы организации двигательного поведения человека. Особенности умственного труда. Работоспособность и утомление в процессе целенаправленной деятельности организма. Физическая и умственная работоспособность, факторы на нее влияющие, методы оценки ее изменения в процессе труда.

Оптимальные режимы деятельности и отдыха как основа длительной высокой работоспособности организма.

Возрастные изменения двигательной активности и работоспособности.

### 4.2 Приспособления организма к различным условиям существования

Адаптация к физическим, биологическим и социальным факторам как перестройка функциональных систем в связи с изменяющимися условиями жизнедеятельности организма. Виды адаптации: кратковременная и долговременная. Биологические ритмы.

Особенности адаптации человека к действию экстремальных факторов.

Стресс. Механизм общего адаптационного синдрома.

### 4.3 Функция воспроизведения

Функциональная система размножения. Нервная регуляция половой функции: роль гипоталамуса, лимбических структур, коры больших полушарий в формировании целенаправленного полового поведения. Роль половых гормонов в формировании полового поведения. Саморегуляция уровня половых гормонов и полового поведения в женском и мужском организмах.

**Примерный перечень вопросов к вступительному экзамену  
по направленности ФИЗИОЛОГИЯ**

1. Физиология - наука о жизнедеятельности организма, как целого, его взаимодействие с внешней средой и динамике жизненных процессов.
2. Основные этапы развития физиологии. Аналитический и системный подход к изучению функций организма.
3. Выдающиеся отечественные физиологи (Ф.В. Овсянников, Н.А. Миславский, В.Я. Данилевский, В.Ю. Чаговец, А.И. Бабухин, А.И. Басов, В.М. Бехтерев).
4. Системный подход к изучению целенаправленного поведения человека в естественных условиях среды обитания, в условиях производственно-трудовой, спортивной и других видов деятельности.
5. Организм человека как единое целое. Понятие о физиологической функции.
6. Общие свойства (раздражимость, возбудимость, проводимость, лабильность). Состояние функционального покоя.
7. Физиология клетки. Методы изучения и современные представления о функции мембран.
8. Изменения функциональных свойств клеток в процессе созревания и старения. Современные представления о процессе возбуждения. Потенциал действия и его фазы.
9. Законы раздражения возбудимых тканей. Зависимость ответной реакции ткани от параметров раздражения. Закон силы. Закон "все или ничего".
10. Физиологические свойства мышц. Скелетные мышечные волокна. Морфологические особенности "быстрых" и "медленных" мышечных волокон.
11. Современные теории мышечного сокращения и расслабления.
12. Биоэлектрические, химические и тепловые процессы в мышце при сокращении.
13. Электромиография и ее изменение при утомлении. Клиническое значение.
14. Особенности нервно-мышечного синапса. Значение ацетилхолина и ацетилхолинэстеразы в процессах передачи возбуждения с нерва на мышцу.
15. Характеристика гормонов, продуктов метаболизма, пептидов и других физиологически активных веществ.
16. Системная организация функций. И.П.Павлов – основоположник системного подхода.
17. Понятие о "приспособительном результате" как системообразующем факторе.
18. Принципы кодирования физиологической информации.
19. Системогенез как принцип развития и становления функциональных систем. Особенности системогенеза человеческого организма.
20. Торможение в ЦНС (И.М.Сеченов). Основные виды торможения и его роль.
21. Современное представление о механизмах центрального торможения (Дж.Экклс, Реншоу). Ионные механизмы ТПСР.
22. Роль разных отделов ЦНС в приспособительной деятельности организма. Представление о функциональной организации и локализации нервных центров (И.П.Павлов).
23. Симпатический и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы.
24. Классификация мембранных рецепторов и вегетотропных веществ. Адренергические и холинергические структуры.
25. Вегетативные центры. Роль ретикулярной формации, лимбической системы, гипоталамуса и коры больших полушарий в регуляции вегетативных функций.
26. Понятие о системе крови и ее свойствах. Основные функции крови: регуляторная, защитная и транспортная.

27. Количество крови в организме: вязкость, плотность. Плазма и форменные элементы (гемоциты).
28. Эритроциты. Строение, функции, количество, методы подсчета.
29. Лейкоциты и их виды, количество, методы подсчета, понятие о лейкоцитозе и лейкопении. Лейкоцитарная формула.
30. Тромбоциты (красные пластинки), их количество, строение, функции.
31. Свертывающая и противосвертывающая системы крови, как главные аппараты функциональной системы поддержания ее жидкого состояния.
32. Тканевая жидкость, ликвор, лимфа, их состав, количество, функциональное значение.
33. Сердце. Гемодинамическая функция сердца.
34. Физиологические и клинические методы исследования сердечной деятельности. Сердечный толчок. Тоны сердца, их происхождение.
35. Саморегуляция деятельности сердца. Влияние медиаторов, гормонов и электролитов на деятельность сердца.
36. Сердце как вегетативный компонент целостной реакции организма. Возрастные изменения деятельности сердца.
37. Основные законы гидродинамики и использование их для объяснения физиологических закономерностей движения крови по сосудам.
38. Факторы, обеспечивающие движение крови по сосудам. Изменения сопротивления, кровяного давления и скорости кровотока в различных участках сосудистого русла.
39. Линейная и объемная скорости движения крови в разных участках кровеносного русла и факторы их обуславливающие. Время ее полного кругооборота.
40. Кровяное давление как одна из физиологических констант организма. Механизмы саморегуляции кровяного давления (анализ периферических и центральных компонентов функциональной системы саморегуляции кровяного давления).
41. Основные этапы дыхания: внешнее дыхание, газообмен в легких, транспорт газов кровью, газообмен в тканях, тканевое дыхание.
42. Транспульмональное давление. Его изменения в разные фазы дыхательного цикла. Механизм пассивного и активного выдоха.
43. Физиология дыхательных путей. Регуляция их просвета. Значение ресничного эпителия
44. Современное представление о структуре дыхательного центра. Автоматия дыхательного центра.
45. Функции пищеварительного тракта: секреторная, моторная, всасывательная, экскреторная, гормонообразовательная.
46. Методы изучения функций пищеварительного тракта.
47. Пищеварение в желудке. Роль желудочного сока в пищеварении. Его количество, состав и свойства.
48. Роль печени в пищеварении. Образование желчи. Желчь как продукт секреции и экскреции.
49. . Обмен веществ между организмом и внешней средой как основные условия жизни и сохранения гомеостаза.
50. Регуляция обмена питательных веществ в организме. Саморегуляторный механизм этого процесса. Значение минеральных веществ и микроэлементов, потребность в них.
51. Физиологические нормы питания. Потребность в белке в зависимости от возраста, вида труда и состояния организма (беременность, период лактации и др.).
52. Температура тела человека и ее суточные колебания. Температурная схема тела.
53. Нервные и гуморальные механизмы терморегуляции.

54. Выделение как один из компонентов сложных функциональных систем, обеспечивающих постоянство внутренней среды организма.
55. Почка, особенности строения и кровоснабжения. Нефрон, как структурно-функциональная единица почки.
56. Основные процессы, протекающие в почке: фильтрация, реабсорбция, секреция. Образование первичной мочи.
57. Механизмы регуляции деятельности почек. Роль адреналина, альдостерона, антидиуретического гормона и других гуморальных факторов.
58. Значение гипоталамических структур в формировании питьевого поведения. Функциональная система, обеспечивающая постоянство объема жидкостей организма.
59. Значение тимуса, его роль в иммунологических функциях.
60. Эндокринная функция поджелудочной железы. Значение гормонов поджелудочной железы для регуляции обмена веществ (инсулин, глюкагон и др.).
61. Функции мозгового вещества надпочечников. Значение адреналина и норадреналина в процессах адаптации организма.
62. Взаимодействие нервных и эндокринных факторов на разных стадиях онтогенеза. Эндокринная система при старении.
63. Методы исследования функций ЦНС. Перерезка, разрушение, раздражение. Электрофизиологические (макро- и микроэлектродные) методы исследования.
64. Спинной мозг. Роль спинного мозга в процессах регуляции деятельности опорно-двигательного аппарата и вегетативных функций организма.
65. Значение среднего мозга в переработке сенсорной информации. Рефлекторная деятельность среднего мозга.
66. Мозжечок. Афферентные и эфферентные связи мозжечка. Корректирующие и стабилизирующие влияния мозжечка на моторные функции. Роль тормозных нейронов коры мозжечка.
67. Кора полушарий большого мозга. Главенствующая роль коры в формировании системной деятельности организма.
68. Физиологические механизмы образования условных рефлексов, их структурно-функциональная основа. Развитие представления И.П.Павлова о механизмах формирования временных связей.
69. Память. Современное представление о механизмах кратковременной и долговременной памяти. Роль различных отделов мозга в процессах запоминания и воспроизведения информации.
70. Эмоции, их биологическая роль. Положительные и отрицательные эмоции. Теории эмоций.
71. Учение о высшей нервной деятельности - естественнонаучная основа материалистической теории познания.
72. Принципы организации двигательного поведения человека. Взаимоотношения двигательной сферы и ее вегетативного обеспечения.
73. Адаптация к физическим, биологическим и социальным факторам как перестройка функциональных систем в связи с изменяющимися условиями жизнедеятельности организма.
74. Особенности адаптации человека к действию экстремальных факторов (условиям полета, подводного погружения, дефицита и избытка информации, физическим и умственным перегрузкам, деятельности, связанной с эмоциональным напряжением и т.д.).
75. Роль половых гормонов в формировании полового поведения. Саморегуляция уровня половых гормонов и полового поведения в женском и мужском организмах.
76. Стресс. Механизм общего адаптационного синдрома.



## Литература

### Основная:

1. Зинчук, В. В. Нормальная физиология. Краткий курс [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Зинчук, О. А. Балбатун, Ю. М. Емельяничик. - Минск: Вышэйшая школа, 2010. - 432 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=109925>
2. Данилова, Н. Н. Психофизиология [Электронный ресурс]: учебник / Н. Н. Данилова. - М.: Аспект Пресс, 2012. - 368 с.  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=104536>
3. Основы физиологии человека: учебник. Т. 1. / под ред. Н. А. Агаджаняна. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Российский университет дружбы народов, 2009. - с. 93-221; с.284-342.
4. Основы физиологии человека: учебник. Т. 2. / под ред. Н. А. Агаджаняна. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Российский университет дружбы народов, 2009. - с.207 -264.
5. Батуев, А. С. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем: учебник / А. С. Батуев. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб.: Питер, 2010. - 316 с.
6. Казин Э.М. Теоретические и прикладные аспекты проблемы адаптации человека [Текст] : учеб. пособие / Э. М. Казин ; Кемеровский гос. ун-т. - Кемерово : [б. и.], 2010. - 117 с.
7. Благосклонная, Я. В. Эндокринология [Электронный ресурс] / Я. В. Благосклонная, Е. В. Шляhto, А. Ю. Бабенко. - СПб: СпецЛит, 2011. - 424 с.  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105781>
8. Солодков, Е.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учебник / Е.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. - Изд-во: "Советский спорт". - 2012. - 620 с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=4114](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4114)

### Дополнительная:

1. Нормальная физиология. Учебные модули для самостоятельной работы студентов /Под ред. В.Н.Яковлева. - Воронеж, 2001
2. Физиология человека / Под ред. Г.И. Косицкого. - М. : Медицина, 1985
3. Руководство к практическим занятиям по физиологии /Под ред. Г.И. Косицкого и В.А.Полянцева. - М.: Медицина, 1988
4. Практикум по нормальной физиологии /Под ред. Н.А. Агаджаняна. - М.: Медицина, 1986
5. Руководство к практическим занятиям по нормальной физиологии /Под ред. К.В. Судакова, А.В. Котова, Т.Н. Лосевой. -М.: Медицина, 2002
6. Основы физиологии человека /Под ред. Н.А. Агаджаняна с соавт., - М.: Изд-во РУДН, 2003
7. Фундаментальная и клиническая физиология /Под ред. А. Камкина, А. Каменского. – М.: Academia, 2004
8. Судаков К.В. Нормальная физиология: учебник для студентов медицинских ВУЗов. – М. : Медицинское информационное агентство, 2006
9. Хомутов А.Е. Физиология центральной нервной системы. Высшее образование: учебное пособие. - Ростов-на-Дону., 2006