

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Институт возрастной физиологии Российской академии образования»**

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. директора ФГБНУ «ИВФ РАО»

*С.П. Левушкин*  
С.П. Левушкин

«*29 апреля*» 2020 г.



**Программа вступительного экзамена в аспирантуру**

**Направление подготовки:  
06.06.01 Биологические науки**

**Направленность:  
«Физиология»**

**Москва, 2020**

Программа вступительного экзамена сформирована на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета или магистратуры по физиологии человека и животных, физиологии высшей нервной деятельности, психофизиологии и нейробиологии. Программа рассчитана на возможность выявить и соответственно объективно оценить качество знаний поступающего в аспирантуру по специальности «Физиология».

Абитуриент отвечает на 2 вопроса для сдачи устного экзамена из следующей программы. Собеседование после ответа на устные вопросы, предполагает детальное обоснование научного интереса поступающего, индивидуальных научных достижений поступающего и возможной темы диссертационного исследования.

## **Содержание программы**

### *1. Общая характеристика организма*

Предмет физиологии. Задачи физиологии. Основные исторические этапы развития физиологии. Аналитический и системный подходы к изучению функций. Методы физиологических исследований. Функции и их классификация. Физиологические особенности, обусловленные уровнем структурной организации и условиями существования организма. Специфические особенности функций организма животных разных видов. Функциональные системы и системный принцип управления физиологическими функциями. Целостность как принцип работы организма. Гомеостаз и адаптация. Эволюция механизмов гомеостаза и адаптивных процессов.

### *2. Физиология возбудимых тканей*

Возбудимые ткани и их физиологические свойства. Возбудимость и возбуждение. Роль возбудимости в жизнедеятельности организма. Современные представления о механизмах биоэлектрической активности. Феноменология и механизмы биоэлектрического процесса. Местное и волновое возбуждение. Ритмическая активность возбудимых тканей. Электропроводность при распространении возбуждения. Потенциал покоя и потенциал действия. Природа и компоненты потенциала действия. Фазовые изменения возбудимости при генерации потенциала действия.

### *3. Физиология нервных волокон*

Механизм проведения возбуждения по нервным волокнам. Классификация нервных волокон. Межклеточные пространства в нервной системе. Аксонный транспорт. Физиология синапсов. Электрические и химические синапсы. Возбуждающие и тормозящие синапсы. Синаптические медиаторы и их молекулярные мишени. Механизмы синаптической передачи.

### *4. Физиология скелетных и гладких мышц*

Структура и иннервация скелетных мышц. Физиологические свойства и функции. Механизм сокращения скелетного мышечного волокна. Химизм и энергетика мышечного сокращения. Строение и иннервация гладких мышц. Физиологические свойства и функции гладких мышц. Формы движения у животных

## 5. Физиология центральной нервной системы

*Общие закономерности центральной нервной системы.* Структурные элементы нервной системы. Строение и функции нейрона. Классификация нейронов. Функции глии. Нервный центр и его свойства Торможение в центральной нервной системе. Принцип доминанты Рефлекторная деятельность центральной нервной системы. Рефлекторная дуга и ее компоненты.

*Частная физиология центральной нервной системы* Физиология спинного мозга. Особенности строения спинного мозга. Нейроны спинного мозга. Функциональная топография нейронов. Центры спинного мозга. Функции спинного мозга. Проводниковые функции спинного мозга. Строение и функции заднего мозга. Рефлекторные функции заднего мозга. Морфо-физиологическая характеристика продолговатого мозга. Средний мозг. Особенности строения среднего мозга. Функции среднего мозга. Промежуточный мозг. Особенности строения и функции таламуса. Особенности строения и функции гипоталамуса. Особенности строения и функций нейроэндокринных центров гипоталамуса. Участие гипоталамуса в терморегуляции. Роль гипоталамуса в регуляции поведенческих реакций. Ретикулярная формация. Морфологические и физиологические особенности ретикулярной формации. Функции ретикулярной формации ствола мозга и спинного мозга. Мозжечок. Морфофункциональная организация и связи мозжечка. Роль мозжечка в регуляции двигательных функций. Роль мозжечка в регуляции вегетативных функций. Лимбическая система. Структурно-функциональная организация и функции. Роль лимбической системы в формировании эмоций. Кора больших полушарий. Закономерности эволюции коры больших полушарий. Морфофункциональная организация и локализация функций. коры Функциональное значение разных областей коры. Функциональная межполушарная асимметрия.

6. Физиология вегетативной нервной системы. Морфофункциональные особенности вегетативной нервной системы. Функции симпатической, парасимпатической и метасимпатической вегетативной нервной системы. Роль вегетативной регуляции висцеральных процессов.

7. Особенности медиаторов нервной системы. Холинергическая и адренергические структуры нервной системы. Пресинаптическая регуляция выделения медиаторов. Характеристика веществ с медиаторной функцией.

8. Физиология высшей нервной деятельности. Наследственно закрепленные формы поведения. Приобретенные формы поведения.

Закономерности условнорефлекторной деятельности. Торможение условных рефлексов. Сон как форма приобретенного поведения. Сновидения, гипноз. Механизмы памяти. Интегративная деятельность мозга. Мышление и речь. Интегративная деятельность мозга. Мышление и речь. Особенности высшей нервной деятельности человека. Сигнальные системы действительности. Типы высшей нервной деятельности животных и человека. Физиологические механизмы сознательной деятельности человека.

9. Физиология сенсорных систем. Рецепторы, их классификация и свойства. Механизмы сенсорного кодирования. Соматическая сенсорная система беспозвоночных и позвоночных. Сенсорная система мышц Гравитационная сенсорная система. Анализаторы зрения. Анализаторная система зрения. Хеморецепторная система. Обонятельный и вкусовой анализаторы.

10. Физиология системы крови. Эволюция внутренней среды организма. Кровь как внутренняя среда организма. Состав, количество и физико-химические компоненты плазмы крови. Форменные элементы крови. Структурно-физиологическая характеристика эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов. Эритропоэз, лейкопоэз и их регуляция.. Физиология иммунитета. Неспецифические и специфические механизмы защиты. Характеристика иммунного ответа на антигены. Система гемостаза и фибринолиза. Группы крови. Системы ABO и РЕЗУС (Rh-hr).

11. Физиология системы кровообращения. Элементы эволюции.

Строение и значение системы кровообращения. Физиология сердца. Морфология. Цикл Физиология и метаболизм миокарда. Коронарный кровоток и его регуляция. Биоэлектрические явления в сердце. Регуляция работы сердца. Функциональная классификация кровеносных сосудов. Закономерности гемоциркуляции. Регуляция сосудистого тонуса. Понятие о физиологии микроциркуляции.

12. Физиология лимфообращения. Лимфатические сосуды и узлы. Состав лимфы. Регуляция лимфообращения и лимфообразования.

13. Физиология системы дыхания. Эволюция типов дыхания. Физиологическое значение и сущность дыхания. Звенья процесса дыхания. Дыхательный цикл. Механизм дыхательных движений. Газообмен в альвеолах. Транспорт газов кровью. Механизмы регуляции дыхания.

14. Физиология системы пищеварения. Сущность и значение процессов пищеварения. Пищеварение в разных отделах пищеварительного тракта. Физиологическая сущность процесса всасывания питательных веществ. Современные представления о локализации, строении и функциях пищевого центра.

15. Обмен веществ и энергии. Питание. Общая характеристика обмена веществ и энергии. Особенности обмена белков, липидов, углеводов. Водно-солевой обмен. Роль печени в обмене веществ. Витамины и их роль в обмене

веществ. Общие принципы регуляции обмена веществ. Энергетический баланс организма. Источники энергии и пути ее превращения в организме. Терморегуляция пойкилотермия и гомойотермия. Тепловой баланс организма. Тепловая и холодовая адаптация. Сезонная спячка. Физиологические механизмы терморегуляции. Понятие рационального питания. Режим питания.

16. Физиология эндокринной системы. Основные особенности эволюции гормональных регуляторных механизмов. Общая характеристика гормонов. Классификация, свойства, механизмы действия. Физиологическая роль тропных гормонов гипофиза. Функции щитовидных желез. Физиологическая роль тиреокальцитонина. Функции паращитовидных желез. Физиология тимуса. Структурно-функциональные особенности инкреторного отдела поджелудочной железы. Структурно-физиологические особенности и типы действия гормонов надпочечных желез. Образование половых гормонов и их физиологическая роль. Механизмы регуляции функций желез эндокринной системы.

17. Физиология выделительной системы. Органы выделительной системы и их значение. Механизм мочеобразования. Состав и свойства мочи. Теории образования мочи. Нейрогуморальная регуляция мочеобразования. Мочеотделение и его регуляция.

### **Вопросы к вступительным испытаниям**

1. Основные исторические этапы развития физиологии.
2. Функциональные системы и системный принцип управления функциями.
3. Гомеостаз и адаптация. Физиологические механизмы формирования гомеостаза и адаптивных процессов.
4. Возбудимые ткани и их физиологические свойства.
5. Феноменология и механизмы биоэлектрических процессов.
6. Природа и компоненты потенциала действия. Фазовые изменения возбудимости при генерации потенциала действия.
7. Физиология синапсов и механизмы синаптической передачи нервных сигналов.
8. Механизм сокращения скелетного мышечного волокна.
9. Физиологические свойства и функции гладких мышц.
10. Строение, классификация и функции нейронов.
11. Нервный центр и его свойства. Принцип доминанты.
12. Торможение в центральной нервной системе.
13. Рефлекторная деятельность центральной нервной системы. Рефлекторная дуга и ее компоненты.
14. Морфофизиологическая характеристика спинного мозга.
15. Функции продолговатого мозга.

16. Функции среднего мозга.
17. Особенности строения и функции таламуса.
18. Особенности строения и функции гипоталамуса.
19. Морфологические и физиологические особенности ретикулярной формации.
20. Морфологические особенности и функции мозжечка.
21. Роль лимбической системы в формировании эмоций.
22. Закономерности эволюции коры больших полушарий.
23. Морфофункциональная организация и локализация функций коры больших полушарий головного мозга.
24. Характеристика функциональной межполушарной асимметрии.
25. Морфофункциональная характеристика вегетативной нервной системы.
26. Наследственно закрепленные формы поведения. Инстинкты и безусловные рефлексы
27. Приобретенных форм поведения. Физиологические механизмы условно-рефлекторной деятельности.
28. Торможение условных рефлексов.
29. Сон. Сновидения и гипноз. Сон как форма приобретенного поведения.
30. Память и ее физиологические механизмы.
31. Мышление и речь.
32. Особенности высшей нервной деятельности человека.
33. Типы высшей нервной деятельности животных и человека.
34. Механизмы сенсорного кодирования.
35. Сенсорная система мышц. Анализаторная система зрительных восприятий
36. Анализаторы слуха и равновесия.
37. Состав, количество и физико-химические компоненты крови.
38. Структурно-физиологическая характеристика форменных компонентов крови.
39. Физиология иммунитета
40. Система гемостаза и фибринолиза.
41. Группы крови. Резус-факторы.
42. Элементы эволюции системы кровообращения.
43. Морфология и физиология сердца. Коронарный кровоток и его регуляция.
44. Биоэлектрические процессы в сердце.
45. Механизмы регуляция работы сердца.
46. Эволюция типов дыхания.
47. Дыхательный цикл и механизм дыхательных движений.
48. Особенности пищеварения разных отделов пищеварительного тракта.

49. Физиологические механизмы и особенности процесса всасывания питательных веществ.
50. Система регуляции процессов пищеварения.
51. Общая характеристика обмена веществ и энергии.
52. Энергетический баланс организма и физиологические механизмы его регуляции.
53. Тепловой баланс организма. Физиологические механизмы терморегуляции. Понятие о пойкилотермии и гомойотермии.
54. Физиологическая роль тропных гормонов гипофиза.
55. Функции щитовидной железы.
56. Функции паращитовидных желез и тимуса.
57. Эндокринная функция поджелудочной железы.
59. Структурно-физиологические особенности и типы действия гормонов надпочечников. Образование половых гормонов и их физиологическая роль.
60. Механизмы мочеобразования и мочеотделения и пути их регуляции.

### **Критерии оценивания уровня знаний**

**«отлично»** - Глубокое знание основных и дополнительных источников, наличие частных выводов по вопросам; полный ответ на все вопросы билета, частичный ответ на поставленные дополнительные вопросы.

**«хорошо»** - Более 50% критериев выполнены, более 50% целей достигнуто при наличии ответов на все вопросы билета. При частичном неполном ответе на поставленные вопросы.

**«удовлетворительно»** - Знание основных положений заданной темы, ошибки при изложении материала; менее 50% ответов на вопросы собеседования верные.

**«неудовлетворительно»** - Ответ на вопрос билета неверный или отсутствует.

### **Критерии оценивания результатов собеседования.**

Поступающий должен показать свою готовность к научной работе в полном соответствии с базовой общеобразовательной и специальной подготовкой в рамках специалитета или магистратуры. Должен обнаружить культуру мышления, логику и способность к анализу специальной научной литературы, способность к аргументации собственных научных представлений. Обладать элементами опыта исследовательской работы и публикаций результатов научной работы. Представить результаты индивидуальных достижений в научно-исследовательской работе (при наличии).

### **Основная рекомендуемая литература**

1. Безруких М.М. Возрастная физиология: (Физиология развития ребенка): Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / М.М. Безруких, В.Д.Сонькин, Д.А. Фарбер. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 416 с.
2. Ноздрачев А.Д., Баженов Ю.И., Баранникова И.А., Батуев А.С. и др. Начала физиологии: Учебник для вузов (Под ред. академика РАН А.Д.Ноздрачева). – СПб: Идательство «Лань», 2001. – 1088 с.
3. Агаджанян Н.А. Основы физиологии человека: Изд. 2-е; испр. – М.: Изд-во Российского университета дружбы народов. – 2005. – 408 с.
4. Косицкий, Г.И. Физиология человека: Учебник для вузов / Г.И. Косицкий и др. – М.: Альянс, 2015. – 544 с.

### **Дополнительная литература**

1. Большой практикум по физиологии человека и животных /под ред. А.Д. Ноздрачева. в 2-х томах. – М.: Академия. – 2007.
2. Солодков А.С., Сологуб Е.Б. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учебник. 2012. – Изд-во «Советский спорт».
3. Фундаментальная и клиническая физиология. – Учебник для студентов ВУЗов /Под ред. А.Г.Камкина и А.А.Каменского. – М.: Изд- во «Академия». - 2004. 1072 с.
4. Дубынин В.А., Каменский А.А., Сапин М.Р., Сивоглазов В.И. Регуляторные системы организма. – Учебное пособие для вузов. – М.: Дрофа. 2003. – 368 с.
5. Симонов П.В. Лекции о работе головного мозга. Потребностиноб-информационная теория высшей нервной деятельности. – М.: Наука, 2001. – 93 с.
6. Шульговский В.В. Физиология высшей нервной деятельности. Учебник для студентов биологических специальностей – М.: Издательский центр «Академия». – 2003. - 264 с.
7. Николс Д.Г., Мартин А.Р., Валлас Б.Дж., Фукс П.А. От нейрона к мозгу. М: УРСС, Либриком, 2012.