

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ, ЗДОРОВЬЯ И АДАПТАЦИИ РЕБЕНКА»**

**«СОГЛАСОВАНО»**

Решением Ученого совета  
от «26» октября 2023 г.  
протокол № 9

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Директор ФГБНУ «ИРЗАР»



Е.Н. Приступа

«26» октября 2023 г.

**Программа вступительного испытания  
по дисциплине «Психофизиология»  
для приема на образовательную программу высшего образования –  
программу подготовки научных и научно-педагогических кадров  
в аспирантуре по научной специальности  
5.3.2 Психофизиология**

Москва  
2023

## Организация вступительного испытания

Программа вступительного испытания по дисциплине «Психофизиология» для приема на образовательную программу высшего образования – программу подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре сформирована на основе паспорта научной специальности 5.3.2 Психофизиология.

Цель вступительного испытания: комплексная оценка уровня знаний поступающего, оценка навыков самостоятельной работы, оценка готовности к научно-исследовательской деятельности.

Вступительное испытание проводится в форме собеседования по вопросам билета. Билет включает 2 вопроса. Подготовка к ответу составляет 1 академический час (45 мин.) без перерыва с момента раздачи билетов. Задания оцениваются по пятибалльной системе.

Собеседование после ответа на устные вопросы, предполагает детальное обоснование научного интереса поступающего, индивидуальных научных достижений поступающего и возможной темы диссертационного исследования.

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

**«отлично»** – свободно владеет основным и дополнительным материалом без ошибок и замечаний; продемонстрированы знание вопроса и самостоятельность мышления, ответ соответствует требованиям правильности, полноты и аргументированности; свободно владеет терминологией и понятийным аппаратом области знаний; сформированы навыки анализа действующей теоретической и методологической базы психологии, а также умения применять данные знания на практике;

**«хорошо»** – владеет основным материалом с рядом заметных замечаний; ответ неполный, недостаточно чёткий; владеет терминологией и понятийным аппаратом;

**«удовлетворительно»** – владеет минимальным необходимым материалом с рядом замечаний; ответы неконкретные, слабо аргументированные; владеет минимально необходимой терминологией; сформированы минимально необходимые навыки;

**«неудовлетворительно»** – знание теоретического материала недостаточно, необходима дополнительная подготовка; ответы неправильные, нечёткие и неубедительные, неверные формулировки; поступающий не владеет терминологией; не сформированы практико-ориентированные навыки работы.

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).

### Содержание программы вступительного испытания

**Основы нейрофизиологии.** *Нейрон* - структурная и функциональная единица нервной системы. Классификация нейронов по их строению и функции: афферентные, эфферентные, релейные, сенсорные, моторные, интернейроны и т.д. Функции отдельных частей нейрона. Биоэлектрические явления. Потенциал покоя и потенциал действия. Строение и функции синапса. Основные нейромедиаторы и их функции.

*Структурно-функциональная организация нервной системы:* центральный и периферический отделы, соматический и висцеральный. Сенсорная и моторная система мозга. Физиология спинного мозга. Вегетативная нервная система, основные отделы, их строение и функции.

*Теоретические представления о физиологических основах поведения и психики.* Механистическая концепция рефлекса (Р. Декарт - XVII в.) и анатомо-физиологические исследования рефлекса (Ч. Прохазка, Ч. Белл, Ф. Мажанди, XVIII-XIX вв.). Психофизиологическая концепция И.М. Сеченова (1863). Основы учения о высшей нервной деятельности (ВНД) И.П. Павлова. Роль теории условных рефлексов И.П. Павлова, развитие представлений о рефлекторном характере поведения.

Представления о системной организации физиологических механизмов поведения в трудах А.А. Ухтомского, П.К. Анохина., Н.А. Бернштейна. Системная психофизиология.

**Сенсорные системы.** Общие принципы организации сенсорных систем. Рецепторы, их классификация. Модальность стимула и сенсорная модальность. Избирательная чувствительность рецепторных образований. Кодирование сенсорной информации: качества, интенсивности и длительности стимула.

Зрение. Фоторецепторы, их многообразие. Фотохимический процесс как основа фоторецепции. Глаз как орган зрения. Нейронное строение

сетчатки. Проекция зрительных полей в коре больших полушарий через подкорковые образования. Переработка информации в зрительной коре. Структурно-функциональная организация первичных (центральных) и вторичных (периферических) зрительных полей коры больших полушарий.

Слух. Морфофункциональная организация периферического сенсорного аппарата. Роль среднего уха. Слуховые процессы во внутреннем ухе. Процессы преобразования звуковых стимулов в волосковых клетках кортиева органа. Кодирование интенсивности и частотный анализ звуков в улитке. Центральные слуховые пути, слуховая кора БП. Психофизика слуха, слуховые пороги, аудиометрия (тональная, речевая). Слуховая ориентация в пространстве, бинауральный слух.

Вкус. Морфофункциональная организация периферического отдела органа вкуса: вкусовые луковицы, вкусовые сосочки. Основные вкусовые качества.

Обоняние. Периферический, проводниковый и центральный отделы обонятельной сенсорной системы. Гипотезы о первичных начальных механизмах хеморецепции.

Соматовисцеральная чувствительность: виды кожной чувствительности, боль. Механорецепция, терморецепция. Соматическая и висцеральная боль. Проводящие пути и переключающие ядра соматовисцеральной чувствительности. Структурно-функциональная организация первичных и вторичных корковых полей и их роль в организации соматовисцеральной чувствительности.

### **Методы исследования мозговых основ поведения животных и человека.**

*Электрофизиологические методы:*

- внутриклеточная и экстраклеточная регистрация электрической активности нейронов. Изучение интеграционных процессов в ЦНС на микроуровне и механизмов переработки сенсорной информации в отдельных структурах мозга.

- Регистрация суммарной электрической активности мозга, способы отведения. Источники суммарной электрической активности (ЭА) мозга, дипольная концепция.

- Фоновая ритмическая ЭА мозга – ЭЭГ, основные нейрофизиологические механизмы ее возникновения. Основные способы анализа ЭЭГ - визуальный и численный методы и их задачи. Ритмы ЭЭГ. Их происхождение и функциональное значение. Спектрально-корреляционный анализ. ЭЭГ-картирование. Изучение системной функциональной

организации мозга при познавательной деятельности с помощью анализа функциональных и эффективных (направленных) связей ритмической ЭА в различных областях коры.

- Регистрация вызванных потенциалов (ВП) и связанных с событиями потенциалов (ССП) коры головного мозга. Диагностика состояния сенсорных функций. Изучение процессов обработки информации на разных уровнях вертикальной организации ЦНС. Исследование системной мозговой организации различных познавательных процессов.

- Магнитоэнцефалография (МЭГ). Источники магнитных полей головного мозга и способ их регистрации. Основные отличия МЭГ от ЭЭГ

*Методы нейровизуализации:*

Структурная и функциональная томография. Сравнительная характеристика регистрируемых процессов и разрешающей способности различных методов нейровизуализации. Преимущества и недостатки нейровизуализации при исследовании функциональной организации мозга.

Инвазивные методы: раздражение и разрушение структур мозга.

Исследование вегетативных показателей изменений функционального состояния ЦНС.

**Мозговое обеспечение высших психических функций (ВПФ).** Концепция А.Р. Лурия о динамической локализации ВПФ. Концепция трех функциональных блоков мозга.

Строение и функции структур I блока. Мозговые механизмы регуляции общего уровня активности. Основные модулирующие медиаторные системы ствола, среднего мозга, промежуточного мозга и подкорковых ядер: холинергическая, норадренергическая, серотонинергическая, гистаминергическая, дофаминергическая; лимбическая система. Основные функции структур 1-го функционального блока.

Психофизиология функциональных состояний. Понятия «реактивности» и «порога активации». Фазы бодрствования и сна. Их физиологические критерии. Оптимум функционального состояния.

Строение и функции структур II блока. Кора головного мозга и базовые процессы обработки информации. кора больших полушарий, основные корковые нейроны, вертикальная (по слоям) и горизонтальная (поля) citoархитектоническая организация коры, функциональная классификация корковых зон (проекционные и ассоциативные поля) и особенности их морфологии на микро и макро уровнях; принцип колончатой организации коры больших полушарий (концепция Основные функции структур 2-го функционального блока.

Строение и функции структур III блока (Управляющие системы мозга). Базальные ганглии, их строение и связи с другими подкорковыми и корковыми структурами; фронто-тамическая регуляторная система, строение и связи; лобные зоны коры, дифференцированное участие различных фронтальных зон в обеспечении управляющих функций. Основные функции структур 3-его функционального блока.

**Нейрональная основа мотивации и эмоций.** Что такое процессы мотивации с позиции нейрофизиологии? Формирование представлений об эмоциональном мозге в психофизиологии. Основные структуры лимбической системы, их строение и связи внутри и вне лимбического мозга. Амигдала – ключевая структура лимбической системы. Подсистемы лимбического мозга: подсистема подкрепления (brain reward system), нейрохимические механизмы вредных привычек – зависимостей; лимбические механизмы эмпатии; передняя цингулярная кора и механизмы самоконтроля. Мозговая организация социального взаимодействия (социальный мозг).

Структурно-функциональная организация мотивационных механизмов мозга, последствия их нарушений: депрессия, аутизм.

Физиологические концепции эмоций.

**Мозговые механизмы обработки информации и восприятия.** Два основных способа обработки информации в мозге – интеграция в вертикальной иерархии, кооперация в распределенной нейронной сети.

Обработка сенсорно-специфической информации в вертикально организованной иерархической системе (на примере зрительной системы): детекция простых признаков в ЛКТ и проекционной коре; механизмы интеграции сложных зрительных объектов в зрительных ассоциативных полях, два морфофункциональных отдела зрительной системы – вентральный (височно-теменно-затылочный) (что?) и дорзальный (теменной) (где?).

Обработка сенсорно-специфической информации в распределенных сетях: сенсорные проекции в соматосенсорной, зрительной и слуховой системах – параллельная организация сенсорных входов, изменчивость сенсорных карт под влиянием деятельности; параллельная обработка признаков в корковых колонках, интеграция признаков с помощью согласованной (синхронной) активности локальных сетей. Активный характер восприятия

**Проблема сознания и механизмы формирования образа.** Концепция гностических нейронов Конорского. Экспериментальные доказательства существования гностических нейронов, их локализация в мозге. Концепция гештальтпирамиды Е.Н. Соколова.

Нейрофизиологические концепции механизмов сознания как временного связывания (temporal binding), роль процессов синхронизации нейронной активности в механизмах формирования сознательного образа.

**Мозговые механизмы внимания.** Специализированные мозговые модулирующие системы, включающие ассоциативные области коры и глубинные структуры. Концепция сетей (систем) внимания (Attention networks) М. Познера. Три компонента внимания по Познеру – ориентировка (orienting), готовность (alertness) и управляющий контроль (executive control), и их мозговая организация. Три компонента внимания, как функции контроля и регуляции деятельности – мотивационный (поддержание внимания), информационный (выделение значимых признаков – селекция) и активационный (регуляция уровня бодрствования и избирательная активация) и их мозговая организация (авторская модель). Роль фронтоталамической регуляторной системы в избирательной настройке мозга на обработку значимой информации. Электрофизиологическое исследование избирательного произвольного внимания.

**Нейрональные основы памяти.** Память как свойство живых систем. Виды биологической памяти. Место памяти в психической деятельности. Декларативная и процедурная память. Временная организация памяти: иконическая, кратковременная, долговременная. Экспериментальные и клинические свидетельства временной организации памяти. Особенности и функции иконической, кратковременной и долговременной памяти. Специализированное участие различных структур мозга, нейронные процессы, обеспечивающие запечатление следов.

Представления о рабочей памяти (РП) в когнитивной психологии, модели Baddly & Hitch и Cowan, многокомпонентная структура РП. Данные современных нейровизуализационных исследований РП. Экспериментальное электрофизиологическое исследование нейрофизиологических механизмов регуляторных и информационных компонентов РП.

**Функциональная специализация полушарий в обеспечении высших психических функций.** Эволюция взглядов на межполушарные различия в обеспечении ВПФ: доминантность, функциональная асимметрия, функциональная специализация. Методы исследования межполушарных различий. Морфофункциональная асимметрия полушарий на макро и микро уровнях - основа особенностей функциональной организации нейронных сетей в левом и правом полушариях. Феноменология функциональной специализации полушарий: данные клинических исследований; данные экспериментально психологических исследований с унилатеральным предъявлением стимульного материала; данные электрофизиологических

исследований (ВП и ЭЭГ). Нейрофизиологические концепции функциональной специализации полушарий (Semmes, 1968; Goldberg&Costa, 1981). Экспериментальные электрофизиологические свидетельства особенностей функционального взаимодействия корковых зон в правом и левом полушарии.

Нейрофизиологические основы речевой функции: Классическая модель Вернике-Лихтгейма-Гешвинда. Центры Брока и Вернике. Современные представления о системной мозговой организации речевой функции.

**Центральная мозговая регуляция двигательной активности.** Структуры мозга, входящие в функциональные двигательные системы разного уровня. Морфо - функциональная организация первичной моторной коры. Нисходящие влияния моторной коры (пирамидная система). Подкорковые структуры двигательной системы. Нисходящие влияния двигательной системы (экстрапирамидная система). Периферический аппарат двигательной системы - двигательные единицы. Уровни организации движений. Участие подкорковых структур мозга в организации движений: мозжечок - строение, функции, нарушения движений при поражении; базальные ганглии - строение, функции, нарушения движений при поражении, нейрофизиологические механизмы регуляции двигательной активности в базальных ганглиях. Системная организация контроля двигательной активности в коре: роль проекционной коры; вторичная моторная кора, ее роль в управлении движением; взаимодействие моторной коры с ассоциативными теменными и фронтальными зонами при организации сложных двигательных актов и произвольных движений.

**Принципы управления движениями и вегетативными реакциями.** Общие сведения о нервно-мышечной системе. Командный нейрон. Мотонейроны. Мышечные единицы. Командные системы разного уровня. Баллистические и прослеживающие движения. Цепь движений. Мотивация. Целевой стимул. Обратная афферентация. Акцептор действия. Программирование движения. Центральные моторные программы. Рефлекторное кольцо. Проприоцепция. Механизм инициации двигательного акта. Программирующая функция префронтальной коры. Двигательные программы и координация движений. Схема тела и система внутреннего представления.



## Вопросы к вступительному испытанию

1. Нейрон – структурная и функциональная единица нервной системы. Классификации нейронов (по внешнему строению и функциям).
2. Строение и функции синапса. Основные нейромедиаторы.
3. Строение центральной и периферической нервной системы.
4. Физиология спинного мозга. Безусловные рефлексy спинного мозга.
5. Морфофункциональное строение головного мозга.
6. Цитоархетиктоническое строение коры головного мозга (слои и цитоархетиктонические поля по Бродману).
7. Системная организация физиологических механизмов поведения и психики. Учения Ухтомского, Анохина, Бернштейна. Системная психофизиология.
8. Учение И.П. Павлова об условных рефлексax. Торможение условных рефлексов. Учение И.П. Павлова о типах ВНД.
9. Общие принципы строения и функций сенсорных систем.
10. Зрительная сенсорная система. Строение периферического отдела зрительной системы. Основные зрительные пути. Зрительные поля коры больших полушарий головного мозга.
11. Слуховая сенсорная система. Строение и функциональное назначение структур слухового анализатора.
12. Вестибулярный анализатор. Периферический отдел, проводящие пути и корковый отдел.
13. Соматосенсорная система. Классификация рецепторов кожи. Проводящие пути и корковый отдел соматосенсорной системы Роль тактильной рецепции в развитии ребенка. Рецепторный аппарат мышц и сухожилий. Проводниковый и корковый отделы двигательного анализатора.
14. Двигательная активность. Функции движений. Стадии формирования двигательного акта. Непроизвольный (неосознанный) и произвольный (осознанный) контроль движений. Соотношение произвольной и непроизвольной регуляции движений.
15. Роль различных мозговых структур (базальных ганглиев, ретикулярной формации, лобной и теменной коры) в регуляции движений. Моторные зоны коры больших полушарий. Корковый контроль движений.
16. Центральные и периферические механизмы регуляции функционального состояния организма.
17. Нейрофизиологические механизмы предметного восприятия на примере формирования зрительных образов.

18. Нейрофизиологические основы речи и мышления человека. Функции речи.
19. Нейрофизиологические механизмы внимания и произвольной регуляции деятельности.
20. Память. Виды памяти. Молекулярно-генетические основы памяти.
21. Физиологические основы обучения. Биохимия обучения.
22. Эмоции. Функции эмоций. Классификация эмоций. Физиологические механизмы эмоций.
23. Сон. Теории сна. Виды сна. Физиологические функции, механизмы сна.

### **Основная рекомендуемая литература**

1. Батуев, А.С. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем [Текст]: учебник для студ. вузов, обуч. по напр. и спец. психологии / А.С. Батуев. - 3-е изд., - М.; СПб.; Нижний Новгород: Питер, 2006. - 316 с.
2. Данилова Н.Н. Психофизиология [Текст]. Учебник для вузов. М.: Аспект Пресс. - 2002. - 373 с.
3. Шульговский В.В. Физиология высшей нервной деятельности. Учебник. М.: Академия. - 2003.
4. Николс Дж., Мартин А., Валлас В., Фукс П. От нейрона к мозгу. Москва: УРСС, 2003. - 671 с.
5. Основы психофизиологии. Учебник. П/р Ю.И. Александрова. 4-ое издание. СПб.: Питер, 2018.

### **Дополнительные источники**

1. Анохин П.К. Системогенез как общая закономерность развития, подготавливающая врожденную деятельность // Хрестоматия по возрастной физиологии. М.: Академия, 2002. С. 117-121.
2. Атлас "Нервная система человека. Строение и нарушения". П/р В. М. Астапова, Ю.В. Микадзе. М.: ПЕР СЭ, 2001.
3. Дубровинская Н.В., Фарбер Д.А., Безруких М.М. Психофизиология ребенка: Психофизиологические основы детской валеологии: Учебное пособие. – М.: Гуманит. изд.центр ВЛАДОС, 2000.
4. Бернштейн Н.А. Основные линии развития в физиологии и биологии активности // Хрестоматии по возрастной физиологии. М.: Академия, 2002. С. 102-106.

5. Дормышев Ю. Б., Романов В.Я. Психология внимания. Учебник. М.: Флинта, 2002.
6. Козлов В.И., Цехмистренко Т.А. Анатомия нервной системы. М.: Мир, 2003.
7. Линдслей П., Норман Д. Системы памяти // Психология памяти. Хрестоматия п/р Гиппенрейтер Ю.Б., Романова В.Я. М.: ЧеРо, 2002.
8. Лурия А.Р. Основы нейропсихологии. Учебное пособие. М.: Академия, 2002.
9. Лурия А.Р. Три основных функциональных блока мозга // Хрестоматия по возрастной физиологии. М.: Академия, 2002. С. 136-160.
10. Марютина Т.М., Ермолаев О.Ю. Введение в психофизиологию. Учебное пособие. М.: Флинта, 2001.
11. Мачинская Р.И. Нейрофизиологические механизмы внимания / Журнал высшей нервной деятельности, 2003, том 53, № 2, с. 133-150.
12. Мачинская Р.И. Управляющие системы мозга / Журнал высшей нервной деятельности, 2015, том 65, № 1, с. 33-60.
13. Симонов П.В. Лекции о работе головного мозга. М.: Институт психологии РАН, 1998.
14. Ухтомский А.А. Доминанта как рабочий принцип нервных центров. В "Хрестоматии по возрастной физиологии" М.: «Академия», 2002. С. 106-117.

### **Справочная литература**

1. Словарь физиологических терминов [Текст] / отв. ред. О.Г. Газенко. М.: Наука, 1987. 446 с.
2. Человек [Текст]: анатомия, физиология, психология: энциклопедический иллюстрированный словарь / ред.: А.С. Батуев, Е.П. Ильин, Л.В. Соколова. - М.; СПб.; Нижний Новгород: Питер, 2007. - 672 с.

### **Интернет-ресурсы**

1. Сайт Научной электронной библиотеки ELIBRARY - <http://elibrary.ru>
2. Портал по психофизиологии - <https://intellect.ml/category/psixofiziologiya>