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 Учёного совета ННГУ,
протокол № 13 от 30.11.2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Психофизиология

Уровень высшего образования
Подготовка научных и научно-педагогических кадров

Программа аспирантуры
Психофизиология

Научная специальность
5.3.2 Психофизиология

Форма обучения
Очная

Нижний Новгород
2022 год

1. Место и цель дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Психофизиология (кандидатский экзамен)» относится к числу общеобразовательных дисциплин, является дисциплиной обязательной и изучается на 3 году обучения, в 5 семестре.

Освоение курса опирается на знания, умения, навыки и компетенции, сформированные на двух предшествующих уровнях образования при освоении дисциплин «Психофизиология», «Анатомия и физиология центральной нервной системы», «Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем», «Актуальные проблемы современной психофизиологии».

Целями освоения дисциплины являются: представить панораму становления и современное состояние психофизиологии – области междисциплинарных исследований познания, понимаемого как совокупность процессов приобретения, хранения, преобразования и использования знаний живыми и искусственными системами; сформировать умение сопоставительного анализа различных моделей и подходов в психологии и нейробиологии познания, а также соотнесения экспериментальных, нейрофизиологических, клинических данных и теоретических моделей; создать систематическое представление о проблемах и принципах междисциплинарных исследований познания.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Выпускник, освоивший программу, должен

Знать:

- основные концепции и принципы психологической диагностики, критерии надежности и валидности методов, правила проведения психофизиологической оценки.

- принципы теоретического и эмпирического изучения актуальных проблем психологии и психофизиологии.

- основные теоретические концепции различных психических явлений.

Уметь:

- выбирать и правильно применять методы количественной и качественной психофизиологической оценки.
- анализировать, обобщать и представлять результаты исследований актуальных проблем психологии и психофизиологии.
- изучать различные психические явления и факторы их обуславливающие.

Владеть:

- методами психологической и психофизиологической диагностики.
- практическими приемами анализа актуальных проблем психологии и психофизиологии.
- способами и методами изучения психических явлений.

3. Структура и содержание дисциплины.

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, всего 108 часов, из которых 37 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (18 часов занятия лекционного типа, 18 часов занятия семинарского типа (*научно-практические занятия*), 36 часов мероприятия текущего контроля успеваемости, 1 час мероприятия промежуточной аттестации), 35 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

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. Информационные процессы в живых и искусственных системах.	**21**	**2**	**2**			**4**	**8**
2. Методы регистрации физиологических сигналов, связанных с когнитивными функциями.	**26**	**4**	**4**			**8**	**9**
3. Преобразование информации в нервной системе.	**30**	**6**	**6**			**12**	**9**
4. Нейронные корреляты когнитивных функций	**30**	**6**	**6**			**12**	**9**
Аттестация по дисциплине -экзамен						**1**	
Итого	**108**	**18**	**18**			**37**	**35**

Таблица 3

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Форма проведения занятия	Форма текущего контроля*
1	**1. Информационные процессы в живых и искусственных системах.**	**Тема 1. Когнитивная психофизиология как наука об информационных процессах в физиологической системе.** **Тема 2. Информация и информационные процессы в когнитивной системе** **Тема 3. Искусственные когнитивные системы.**	Лекционный тип+семинарский тип (научно-практические занятия)	Тест, реферат, отчет по практическим занятиям, экзамен
2	**2. Методы регистрации физиологических сигналов, связанных с когнитивными функциями.**	**Тема 1. Нейроимиджинг как способ получения изображений структуры и функций мозга.** **Тема 2. Полиграфическая регистрация**	Лекционный тип+семинарский тип (научно практические занятия)	Тест, реферат, отчет по практическим занятиям, экзамен

		вегетативных и моторных реакций. **Тема 3. Инструментальные методы регистрации когнитивных процессов.** **Тема 4. Способы управления функциональным состоянием мозга.** **Тема 5. Статистические методы в психофизиологии.**		
3	**3. Преобразование информации в нервной системе.**	**Тема 1. Электрогенез в нервной системе.** **Тема 2. Интегративные принципы и механизмы обработки сенсорной информации.**	Лекционный тип+семинарский тип (научно практические занятия)	Тест, реферат, отчет по практическим занятиям, экзамен
4	**4. Нейронные корреляты когнитивных функций**	**Тема 1. Нейронные корреляты восприятия.** **Тема 2. Нейронные корреляты внимания.** **Тема 3. Нейронные корреляты памяти.** **Тема 4. Нейронные корреляты научения.** **Тема 5. Нейронные корреляты сознания.** **Тема 6. Психофизиологические аспекты взаимодействия в системе “человек-компьютер”.**	Лекционный тип+семинарский тип (научно практические занятия)	Тест, реферат, отчет по практическим занятиям, экзамен

* *В рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций может осуществляться текущий контроль успеваемости*

Раздел первый. Информационные процессы в живых и искусственных системах.

Тема 1. Когнитивная психофизиология как наука об информационных процессах в физиологической системе.

Предмет и задачи когнитивной психофизиологии. Место когнитивной психофизиологии в системе когнитивных наук. Когнитивная психофизиология – как область междисциплинарных исследований познания, понимаемого как совокупность процессов приобретения, хранения, преобразования, использования и создания знаний в физиологической системе человека. Проблема междисциплинарного взаимодействия: «Косметическая междисциплинарность» (Д. Спербер, 2003): простая суммация внутридисциплинарных проектов; «Обогащение» («подтверждение»): расширение спектра доступных данных (мозговые механизмы порождения речи); решение научных проблем одной области средствами другой области (единый механизм внимания); «пограничные» проблемы: совместная постановка вопросов и совместный поиск ответов (единицы деятельности). Эволюция парадигм в когнитивной психофизиологии: от рефлекторной

теории И.М.Сеченова до интеграционной теории сознания Френсиса Крика. Классификация когнитивных функций в контексте интеграционной теории сознания. Компьютерная метафора познания Джона фон Неймана: мозг – компьютер, познавательные процессы ~ переработка символьной информации компьютером. Принципиальная архитектура познания. Возможности и ограничения компьютерной метафоры. Мозг человека в сравнении с компьютером: отличительные черты. Прикладные аспекты когнитивной психофизиологии.

Тема 2. Информация и информационные процессы в когнитивной системе. Переход от аристотелевской логики высказываний («Сократ -- человек…») к логике, манипулирующей абстрактными символами - «Principia Mathematica» Бертрана Рассела. Машина Тьюринга: принципы обработки информации. Теория информации и теория связи Клода Элвуда Шеннона. Понятия: информация, информационная система, модель.

Определение количества и ценности информации. Модель передачи информации. Кибернетика, или теория управления Норберта Винера. Обратные и опережающие обратные связи в управлении потоками информации. Универсальные свойства информационных кодов в геноме, сенсорном сигнале, мозге и технических системах: избирательность, вырожденность, избыточность. Познание как

переработка информации: восприятие - реконструкция образа источника сигнала на основе сенсорного кода; внимание - защитный фильтр в системе переработки информации ; трехкомпонентная теория памяти (сенсорный регистр, «постоянное запоминающее устройство» и «оперативное запоминающее устройство»); мышление -- преобразование символов и символьных систем по определенным правилам.

Тема 3. Искусственные когнитивные системы.

Когнитивные системы как автономные информационные системы. Динамика информационных образов в когнитивной системе: кодирование реальных событий, внутренняя имитация событий, поиск оптимальных действий. Функциональная система П.К.Анохина – теоретическая основа для построения искусственных когнитивных систем. Системы искусственного интеллекта для воспроизведения функций когнитивной системы человека и верификации психологических и нейробиологических моделей познания. Требования к биологоправдоподобным искусственным когнитивным системам: фрактальность, иерархичность, адаптивность, единство последовательных и параллельных алгоритмов, цикличность операций с данными. Экспертные системы на основе баз знаний. Самообучающиеся нейронные сети. Аниматы. Многоагентные автономные системы в виртуальной среде.

Контрольные вопросы.

1. Какое значение имела дуалистическая концепция Декарта?
2. Охарактеризуйте варианты решения психофизиологической проблемы.
3. Что изучает когнитивная психофизиология?
4. В чем заключается значение компьютерной метафоры для психофизиологии?

Темы рефератов.

1. История создания теории системной динамической локализации психических процессов (А.Р. Лурия).
2. Принципы современной психофизиологии.
3. История решения проблемы соотношения мозга и психики.
4. Соотношение психофизиологической и психофизической проблемы.
5. Теория рефлекторной дуги и рефлекторного кольца (Р. Декатр, И.М. Сеченов).
6. История создания теории функциональной системы П.К. Анохина.
7. Роль компьютерной метафоры в психофизиологических исследованиях.
8. Спор между узким локализационизмом и антилокализационизмом.

Рекомендуемая литература

1. Андерсон Дж. Когнитивная психология. СПб.: Питер. 496 с.
2. Брунер Дж. Психология познания. М.: Прогресс, 1977.
3. Величковский Б.М. Современная когнитивная психология. М.: МГУ, 1982.
4. Величковский Б.М. Технологии, внимательные к вниманию человека. // В мире науки. 2003. №2. С.87-93.
5. Величковский Б.М. (2006). Когнитивная наука. Основы психологии познания. М.: «Смысл». 2006. В 2-х томах.
6. Величковский Б.М., Соловьев В.Д. (2008). Компьютеры, мозг, познание. / Успехи когнитивных наук. М.: Наука. 2008. 293 с.
7. Винер Н. (1968). Кибернетика или управление и связь в животном и машине. М.: Советское радио. 1968. 326 с.
8. Дрейфус Х. Чего не могут вычислительные машины. Критика искусственного разума. / Пер. с англ. М.: Прогресс, 1978.
9. Наатанен Р. Внимание и функции мозга. М.: МГУ, 1998.
10. Найссер У. Познание и реальность. М.: Прогресс, 1981.
11. Роуз С. Устройство памяти: от молекул к сознанию. М.: Мир, 1995.
12. Солсо Р. Когнитивная психология. М.: Тривола, 1996.
13. Трейсман Э. Объекты и их свойства в зрительном восприятии человека. // В мире науки. 1987. №1. С.68-78.

Раздел второй. Методы регистрации физиологических сигналов, связанных с когнитивными функциями.

Тема 1. Нейроимиджинг как способ получения изображений структуры и функций мозга.

Способы измерения пространственного распределения кровотока в тканях мозга. Функциональная магнитнорезонансная томография (ФМРТ): физические основы, приборы, способы регистрации, способы интерпретации, возможности и ограничения в исследовании когнитивных функций. Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ): физические основы, приборы, способы регистрации, способы интерпретации, возможности и ограничения в исследовании когнитивных функций. Событийно-связанный оптический сигнал: физические основы, приборы, способы регистрации, способы интерпретации, возможности и ограничения в исследовании когнитивных функций. Диффузная оптическая томография: физические основы, приборы, способы регистрации, способы интерпретации, возможности и ограничения в исследовании когнитивных функций. Способы измерения пространственного распределения магнитного и электрического поля в мозге человека. Магнитоэнцефалография: физические основы, приборы, способы регистрации, способы интерпретации, возможности и ограничения в исследовании когнитивных функций. Электроэнцефалография: физические основы, приборы, способы регистрации, способы интерпретации, возможности и ограничения в исследовании когнитивных функций. Принцип «вычитания» изображений в нейроимиджинге.

Тема 2. Полиграфическая регистрация вегетативных и моторных реакций. Полиграфия: аппаратно-програмное обеспечение, технология измерений, способы анализа и интерпретации. Регистрация дыхания. Плетизмография. Электродермография (КГР). Электроокулография (ЭОГ). Электромиография (ЭМГ). Электрокардиография (ЭКГ), анализ вариабельности сердечного ритма. Треморография.

Тема 3. Инструментальные методы регистрации когнитивных процессов. Регистрация целенаправленной двигательной активности глаз (Eye tracking): работы А.Л. Ярбуса, Н.А.Бернштейна, Б.М.Величковского; программно-аппаратные комплексы для регистрации глазодвигательных реакций;

видеоокулография. Компьютерные технологии для регистрации первичных когнитивных функций: компьютерная кампиметрия, компьютерная

латерометрия, компьютерная термометрия: требования к программному и аппаратному пбеспечению, методы тестирования, методы визуализации и интерпретации.

Тема 4. Способы управления функциональным состоянием мозга.

Локальное холодовое выключение. Транскраниальная магнитная стимуляция. Сенсорная стимуляция. Электрическая стимуляция. Психофармакологические воздействия. Разрушение участков мозга. Биологическая обратная связь.

Тема 5. Статистические методы в психофизиологии.

Одномерные и многомерные измерения и статистика. Цели и задачи построения статистических критериев в психофизике и психофизиологии. Факторный анализ: основные подходы, постулаты, цели и задачи. Применение факторного анализа к ЭЭГ-данным. Применение факторного анализа в исследовании событийно связанных потенциалов. Проблемы пространственной локализации электрических источников ЭЭГ-активности: сопоставление моделей факторного анализа и других алгоритмов поиска эквивалентных диполей (программы BrainLoc, LORETTA).

—Структурный факторный анализ и разработка нейронных моделей.

—Динамический факторный анализ и его применение. Частотно-временных характеристик сигнала. Представление о прямом и обратном Фурье- преобразовании.

Контрольные вопросы.

1. Биоэлектрическая активность мозга. Методические основы энцефалографии.
2. Общие принципы записи электроэнцефалограммы.
3. Основные характеристики ЭЭГ.
4. Общая схема компьютерного энцефалографа. Основные блоки и их функции.
5. Стратегия записи и задачи исследования.
6. Визуальный и автоматический анализ артефактов. Их достоинства и недостатки.
7. Изменение паттерна ЭЭГ при основных функциональных пробах.
8. Ритмические и аритмические генераторы ЭЭГ.
9. Классификация ССП.
10. Основные принципы усреднения ССП. 11.Основные характеристики ССП.
12. Дифференциация ССП в зависимости от изменений параметров стимуляции.
13. Индивидуальная вариация ССП.
14. Сравнительный анализ ЗССП.
15. Спектральный анализ и его приложения к решению задач энцефалографии.
16. Основные понятия корреляционного анализа и его применение в энцефалографии.
17. Пространственное распределение ЭЭГ. Картирование.
18. Локализация генераторов ритмической и вызванной активности мозга с помощью дипольных моделей.
19. Дипольное моделирование. Основные принципы и допущения.

Раздел третий. Преобразование информации в нервной системе.

Тема 1. Электрогенез в нервной системе.

Возбудимость. Возбудимые клетки. Морфо-функциональная характеристика мембраны возбудимых клеток. Ионный транспорт: каналы и насосы. Мембранные потенциалы: потенциал покоя, потенциал действия, возбуждающий постсинаптический потенциал, тормозный постсинаптический потенциал, микроптенциалы концевой пластинки, рецепторный потенциал, генераторный потенциал. Адаптация, аккомодация, потенциация, депрессия в электрогенезе. Внесинаптические механизмы регуляции нейрогенеза. Нейрональные модули и их свойства. Механизмы нейрохимической регуляции биоэлектрогенеза. Синаптическая передача. Понятие информонов. Медиаторы,

гормоны, II мессенжеры. Классификация, особенности химизма. Особенности нейрохимической регуляции биоэлектрогенеза в различных функциональных состояниях.

Тема 2. Интегративные принципы и механизмы обработки сенсорной информации.

Общие механизмы трансдукции сенсорного сигнала. Принципы кодирования и распознавания информации в сенсорных системах. Рецептивные поля как базовый модуль нейробиологической архитектуры. Механизм анализа и синтеза в нейрональном отображении сенсорных сигналов. Роль активности одиночных нейронов и коллективной динамики нейронных популяций в преобразовании сенсорной информации. Последовательность нейрональных кодов в преобраховании объективного сигнала в субъективный образ. Горизонтальные и вертикальные рекуррентные процессы в многоуровневой нейронной сети мозга как основа формирования функциональных сенсорных карт в проекционных и ассоциативных зонах мозга. Интеграция сенсорных (экзогенных) и эндогенных сигналов в формировании субъективного сенсорного образа

Контрольные вопросы.

1. Сформулируйте условия возникновения цикла Ходжкина?
2. Какова роль ионов Na+ , K+, Cl-, Ca2+в биоэлектрогенезе?
3. Какую роль играют нейрональные модули в преобразовании нейронных сигналов?
4. Какие функции выполняет рецептивное поле?

Рекомендуемая литература

1. Никколлс Дж. Г., Мартин А.Р., Валлас Б.Дж., Фукс П.А. От нейрона к мозгу. М., 2003.
2. Парин С.Б. Лекции по физиологии центральной нервной системы. Раздел 1. Особенности физиологии возбудимых тканей. – Учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 03030165 – психология. / Нижний Новгород: НФ ИБП. – 2010. – 80 с.
3. Смит К. Биология сенсорных систем. М.: БИНОМ, 2005.
4. Эделмен Дж., Маунткастл В. Разумный мозг. М.: Мир, 1981.
5. Албертс Б. и др. Молекулярная биология клетки: В 3 т. М.: Мир, 1994. Т.2. С. 338—393.
6. Батуев А.С. Высшая нервная деятельность. М.: Высшая школа, 1991.
7. Сомьен Дж. Кодирование сенсорной информации в нервной системе млекопитающих. М.: Наука, 1975.

Раздел четвертый. Нейронные корреляты когнитивных функций.

Тема 1. Нейронные корреляты восприятия.

Этапы обработки информации: внешние явления и внутренние процессы и структуры. Восприятие как субъективное отображение объектов – источников сенсорного сигнала. Теория перцептивной готовности Брунера. Временные режимы обработки сенсорного сигнала. Нейронные механизмы выделения признаков сенсорной сцены и распознавания паттернов. Теория информационного синтеза А.М.Иваницкого. Концепция частотной фильтрации Д. Бродбента. Электроэнцефалографические корреляты восприятия. Проблема функционального картирования мозга. Теория интеграции признаков Э.Трейсман.

Тема 2. Нейронные корреляты внимания.

Внимание как процесс концентрации информационных ресурсов на значимых объектах. Пропускная способность и избирательность. Фокусное и амбиентное внимание. Нейронные корреляты управления вниманием. Исследование реакции активации Мегуном и Моруцци. Роль ретикулярной формации в формировании ориентировочно-исследовательской реакции. Роль таламуса в избирательной фильтрации сенсорных сигналов. Метод дихотического прослушивания и тест Струпа в исследовании нейронных механизмов внимания. Структура и нейронные корреляты автоматической обработки

информации. Нейронные корреляты прайминга. Роль базальных ганглиев в обработке рассогласований между ожидаемым и реальным сенсорным сигналом. Событийно связанные потенциалы как метод изучения внимания.

Тема 3. Нейронные корреляты памяти.

Память как способность организма к записи, хранению и воспроизведению информации. Активность базальных ганглиев как пусковой механизм запоминания. Влияние активации ретикулярной формации на эффективность произвольной и непроизвольной памяти. Роль гиппокампа в консолидации энграмм. Гиппокамп как система, разделяющая новые и привычные стимулы. Пирамидные нейроны дорзального и вентрального гиппокампа. Зубчатая извилина. Конвергенция детекторов на нейронах гиппокампа. Детекторы новизны. Детекторы тождества. Потенциация и депрессия большой длительности синапсов гиппокампа. Пластичный синапс. Отображение перцептивного пространства на нейронах гиппокампа. Нервная модель стимула как система модифицированных синапсов нейронов гиппокампа. Пейсмекерные нейроны перегородки. Холинэргическая модуляция. Тета-ритм гиппокампа. Роль тета-ритма в потенциации синапсов. Сигнал новизны и роль активирующей системы мозга. Сигнал тождества и инактивирующая система мозга. Неспецифические влияния на корковые нейроны. Нейроархитектура системы хранения информации: роль одиночного нейрона коры и кора больших полушарий как распределенная система памяти. Роль префронтальной коры в рабочей памяти. Отставленные поведенческие реакции. Стимулселективные нейроны префронтальной коры с продленным разрядом. Отображение перцептивного пространства на нейронах префронтальной коры. Обострение селективности реакции префронтальной коры при участии вставочных тормозных нейронов. Процессная негативность. Роль командных нейронов префронтальной коры в отставленных реакциях. Колончатая организация префронтальной коры. Эстафетная передача возбуждения в нейронах префронтальной коры. Модуляция нейронов рабочей памяти дофаминергической системой. Влияние нейронов префронтальной коры на сенсорные нейроны. Голографический принцип организации нейробиологической памяти Прибрама. Концепции биохимического кодирования индивидуального опыта в памяти: роль ДНК и РНК в записи и хранении приобретенной информации. Элементарные виды памяти и научения: привыкание, сенситизация, условный рефлекс. Временная организация памяти. Физиологические теории памяти: теория повторного возбуждения и синаптическая теория. Нейропсихологические аспекты памяти: корсаковский синдром как проявление нарушений в лимбической системе; болезнь Альцгеймера как проявление деструкции гиппокампа.

Тема 4. Нейронные корреляты научения.

Критерии научения. Понятие консолидации и реконсолидации в представлениях о реорганизации памяти после научения. Механизмы, лежащие в основе научения. Кривая научения. Формальное описание кривой научения условных рефлексов экспоненциальными функциями. Колебания величины условной реакции в ходе выработки и угашения условного рефлекса. Синапс Хебба в коннекционистких теориях научения. Системогенез при научении и селекционный принцип. Физиологические корреляты научения. Изменения импульсной активности нейронов при научении. Потенциалы, связанные с событием в диагностике научения. Экзогенные и эндогенные потенциалы. Отражение активности нейронов в потенциалах мозга. Пластичные компоненты потенциалов. Амплитуда негативности рассогласования как мера различия между следом памяти и новым стимулом. Корковая локализация нейронов, ответственных за волну рассогласования. Селективное угасание неспецифического компонента потенциала N100 при повторении стимула. Возрастание неспецифического компонента N100 при изменении стимула. Неспецифический компонент N100 как отражение вклада нейронов новизны гиппокампа. Формирование процессной негативности в процессе научения. Избирательность процессной негативности в отношении условного сигнала.

Процессная негативность как отражение совпадения условного стимула со следом эталона. Волна ожидания и потенциалы готовности как отражение антиципации. Изменения генетической экспрессии и каскады молекулярных событий в нейронах при научении. Структурные изменения при научении. Неонейрогенез. Запрограммированная клеточная гибель при научении. Сопоставление процессов развития и научения. Ориентировочно-исследовательское поведение при научении. Виды научения и распределение по структурам формируемых нейрональных специализаций. Декларативная и процедурная память. Имлицитная и эксплицитная память. Эксперименты по улучшению памяти. Амнезии.

Тема 5. Нейронные корреляты сознания.

Актуальные парадигмы сознания: сознание как эпифеномен, сознание как рабочая платформа информационных процессов, сознание как уникальная функция высокоразвитых биологическх систем. Психофизиологический подход к определению сознания. Физиологические условия осознания раздражителей. Влияние моторной, вегетативной и эмоциональной систем на осознание сенсорных сигналов. Сознание и уровни бодрствования. Управление режимами осознания: модулирующие системы мозга (ретикулярная формация и лимбическая система) в поддержании уровня бодрствования и в энергетическом обеспечении. Сознание и внимание. Нейрофизиологические основы сознания. Сознание как локальная активация нейронных популяций: сознание как корковый фокус возбуждения (И.П.Павлов), теория «светлого пятна» Джеймса, теория «прожектора» Крика. Сознание как интеграционный циклический процесс: теория функциональных систем П.К.Анохина, теория «повторного входа» Дж.Эдельмана, теория информационного синтеза А.М.Иваницкого, интеграционная теория сознания Тонони, Крика, Коха. Функции коры больших полушарий в обеспечении сознания. Модель ансамблевой организации коры Ф. Маунткасла. Временные режимы осознания сенсорных сигналов: парадигма иерархии временных хранилищ (буферов); парадигма иерархии нейрональных циклов. Принцип «мгновенной съемки» в осознании событий. Роль восприятия и воображения в формировании пространства субъективных образов. Сознание и межполушарная асимметрия мозга. Измененные состояния сознания.

Тема 6. Психофизиологические аспекты взаимодействия в системе “человек-компьютер”.

Интерфейс мозг-компьютер (ИМК)* - технология, обеспечивающая прямую связь между мозгом и внешним устройством на основе ЭЭГ без использования мышц. Алгоритмы преобразования активности мозга в команды для внешних устройств. ИМК – парадигма в поиске парметров ЭЭГ, связанных с когнитивными и аффективными функциями. ИМК в протезировании нейрональных модулей человека: кохлеарные импланты, импланты сетчатки, импланты гиппокампа. Интеллектуальные ИМК для управления функциональным состоянием мозга конкретного человека в конкретной ситуации.

Контрольные вопросы

1. ЭРГ: компоненты, механизмы генерации, связь с цветовосприятием.
2. Методика объективной колориметрии и способы ее применения для изучения цветового зрения человека и животных.
3. Построение матриц цветовых различий по данным ЭРГ.
4. Строение сетчатки позвоночных. Реакции на цвет клеток сетчатки.
5. Построение и анализ геометрической модели цветоразличения животного по спектральным реакциям цветооппонентных и ахроматических нейронов сетчатки.

ПРАКТИКУМЫ.

1. Электроэнцефалограмма и событийно связанные потенциалы мозга. Теоретическая часть:

Введение: Электрофизиологические методы и их вклад в изучение физиологических механизмов психических процессов.

Основы метода. Временная и пространственная суммация электрических процессов. Общие принципы записи электроэнцефалограммы (ЭЭГ) и событийно связанных потенциалов (ССП). Аппаратура для регистрации биоэлектрической активности мозга. Усилители. Фильтры. Стимуляторы. Методы записи ЭЭГ и ВП. Технические стандарты и стратегия записи. Электроды и их расположение. Система 10/20. Варианты отведения потенциалов: монополярное, биполярное. Артефакты. Генераторы ЭЭГ. Паттерны ЭЭГ. Ритмические и аритмические волны. Основные характеристики ЭЭГ. Форма волны. Частота. Амплитуда. Распределение. Фаза.

Практическая часть:

Задачи:

Запись ЭЭГ в состоянии покоя с закрытыми, открытыми глазами и при различных функциональных пробах;

Блокада альфа-ритма (открывание глаз, ориентировочный рефлекс, сильная информационная нагрузка);

Запись ЭЭГ при ритмической видео и аудио стимуляции. Визуальный анализ ЭЭГ. Артефакты.

2. Событийно связанные зрительные потенциалы.

Теоретическая часть:

Событийно связанные потенциалы. Типы классификаций ССП. Кортикальные и субкортикальные ССП. ССП на стимулы различных модальностей, их сходство и различия. Зрительные ССП. Слуховые ССП. Соматосенсорные ССП. Когнитивные ССП. Основные принципы усреднения ССП. Основные характеристики ССП. Полярность. Латентный период. Амплитуда. Идентификация пиков. Вариабельность ССП. Методы стимуляции. Интенсивность, тип, длительность, число стимулов.

Практическая часть:

Задачи:

- Запись ССП на вспышку;
- Запись ССП на паттерн;
- Запись ССП на стимулы разной интенсивности;
- Когнитивные ССП (CNV, P300, МССП)

3. Методы обработки и анализа ЭЭГ и ССП.

Теоретическая часть:

1. Спектральный анализ.
2. Корреляционный, автокорреляционный и когерентный анализ.
3. Картирование.
4. Дипольные модели генераторов ЭЭГ и ССП.

Практическая часть. Задачи:

- Построение спектров фоновой ЭЭГ и ЭЭГ при различных способах стимуляции;
- Анализ распределения градиента потенциала по скальпу. Картирование.
- Взаимодействие корковых структур в различных функциональных состояниях (корреляционный и когерентный анализ).
- Построение и анализ дипольных моделей ЭЭГ и ССП в состоянии покоя и под влиянием различной стимуляции.

4. Кожно-гальваническая реакция (КГР)

Основные понятия. Спонтанная и вызванная электродермальная активность (ЭДА). Источник генерации ЭДА. Влияние различных структур ЦНС на ЭДА. Иерархические уровни регуляции ЭДА. Методы регистрации и обработки. Эндосоматический (Тарханов) и экзосоматический (Фере) методы регистрации потенциалов кожи. Условия и техника

регистрации КГР. Параметры регистрации. Факторы, влияющие на запись КГР и амплитуду ответов. Интерпретация показателей КГР.

5. Электрокардиограмма (ЭКГ)

Основные понятия. Биофизика ЭКГ. Морфология ЭКГ. Физиологические основы вариабельности сердечного ритма. Методы регистрации и обработки. Методика записи - наложение электродов, условия регистрации, артефакты и симптоматика. Методы анализа ЭКГ. Временной анализ. Анализ волновой структуры. Нелинейные методы. Факторы вариативности ЭКГ. Интерпретация результатов регистрации ЭКГ.

6. Реография (импедансная плетизмография)

Основные понятия. Биофизика. Диагностические возможности. Основные показатели. Методы регистрации и обработки. Одноканальная и двухканальная реография. Типы РГ. Методики регистрации и анализа. Функциональные пробы. Пневмоплетизмография. Фотоплетизмография.

Практическая часть. Задачи:

- Регистрация показателей вегетативной НС в различных функциональных состояниях.
- Анализ динамических изменений показателей вегетативной НС в состоянии покоя и под влиянием различной стимуляции.
- Использование показателей вегетативной НС для диагностики стрессовой напряженности человека.

7. Метод биологической обратной связи.

Теоретическая часть:

Краткий обзор и суть БОС – технологии. Историко-научный аспект зарождения метода. БОС-терапия, психотерапия, медикаментозное лечение – сравнительный анализ. Нейрофизиологические механизмы БОС. Теория резонансов Д.Ж.Любара. Нейротренинг и функциональные состояния. Теория активации Отмера. Сферы применения БОС-технологий. Клиническая сфера. Неклиническая сфера. БОС- терапия эпизодического и хронического стресса. 7.3. Обзор БОС тренингов. Neurofeedback (Нейротерапия). БОС-альфа-тренинг/терапия. БОС-тета- тренинг/терапия. БОС-SMR-терапия. БОС-бета-тренинг/терапия.7.4. Обзор БОС тренингов. Biofeedback. ЧСС-БОС-тренинг. Процедуры регуляции локальной температуры. Процедуры управления тонусом мышц. Процедуры тренинга по кожно-гальванической реакции. Процедуры тренинга по показателям кровообращения. Респираторные процедуры. Процедуры на основе РЭГ-БОС- тренинга.

Практическая часть. Задачи:

- Знакомство с аппаратным комплексом «РЕАКОР» и технологией проведения БОС- процедур.
- Проведение тренингов по показателям электроэнцефалограммы.
- Проведение тренингов по показателям вегетативной НС.
- Модификация процедуры тренинга с учетом индивидуальных особенностей клиента и специфики патологии.
- Методы статистической обработки и представления результатов БОС-процедур.
- Анализ динамических изменений показателей центральной и периферической НС в ходе проведения БОС-тренингов.

8. Режимы вегетативной регуляции при стрессе.

Цель работы. Освоение методики многоканальной телеметрической регистрации ЭЭГ, методов спектрального анализа и статистической обработки результатов при изменении спектров мощности ЭЭГ под влиянием различных психологических стрессоров.

Задачи:

1. Изучение технических характеристик и возможностей компьтеризованной ВНС- Микро (Нейрософт) и Анкар (Медиком).

2. Освоение безартефактной регистрации ЭКГ .

3. Построение протокола опыта и стрессирующей инструкции.

Обработка результатов. Построение спектров мощности и проведение статистической обработки (при наличии достаточного количества испытуемых и времени).

Анализ и обсуждение результатов. Количественный анализ всех выявленных ритмов обоих полушарий в дострессовой и в стрессовой ситуации. Выявление достоверности различий по t-критерию.

Контрольные вопросы

1. Особенности телеметрической регистрации ЭКГ.

2. Нейроэндокринные механизмы стрессового воздействия на ЭКГ и на уровень бодрствования.

Литература

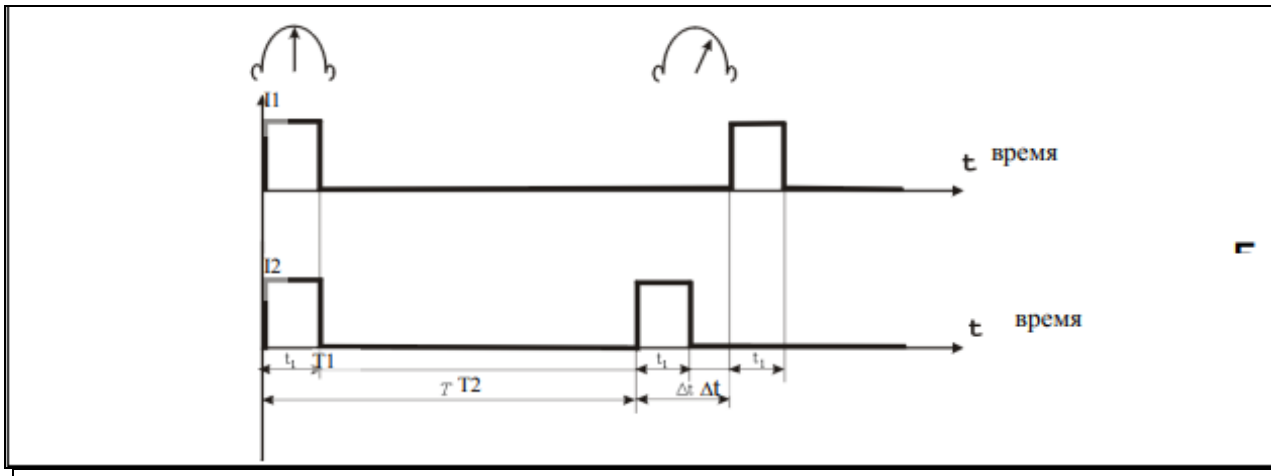
• Гершон О., Ридер Р.О. В мире науки. М.: Мир, 1992. № 11, 12.

Физиология человека / Под ред. Шмидта: В 4 т. М.: Мир, 1985. Т. 1. С. 167—218.3.

8. Психофизиологические методы исследования восприятия

Цель работы: Освоение метода латерометрии.

Теоретические основы. Компьютерная технология латерометрии позволяет формировать разнообразные амплитудно-временные структуры звуковых шумовых прямоугольных импульсов и обеспечивает широкий спектр стратегий предъявления сигнала и регистрации реакции. Стимул может предъявляться как моноаурально, так и бинаурально, когда эквивалентные короткие звуковые щелчки с регулируемой задержкой во времени подаются в каждое ухо отдельно через стереофонические наушники.



Принципиальная схема компьютерной латерометрии. (А) и дихотического стимул (Б). Стрелками указаны направления потоков данных. T1 –продолжительност электрического импульса; T2 – межстимульный интервал; Dt – шаг нарастания межушно задержки; I1 – интенсивность сигнала в канале для левого уха; I2 – интенсивность сигнал в канале для правого уха.

Характеристические параметры управляющего электрического сигнала: Продолжительность электрического импульса от 23 мкс до 100 мс Межстимульный интервал от 1 мс до 10 с

Шаг нарастания межушной задержки от 23 мкс до 10 мс Начальная межушная задержка от 23 мкс до 10 мс Амплитуда от 0 до 32000 условных единиц

Шаг по амплитуде 1 условная единица Количество стимулов до 500 шт.

Характеристика звукового сигнала:

Шумовой щелчок в диапазоне частот от 1500 Гц до 4500 Гц, с шириной полосы пропускания ±30% относительно средней частоты, соответствующих частотному формату

человеческого голоса . При дихотической стимуляции звуковые стимулы для разных каналов были эквивалентны.

Характеристики программно-аппаратного обеспечения:

Требования к компьютеру: Процессор Pentium II с тактовой частотой 233МГц; Объем оперативной памяти 512 Мб Операционная система Windows XT, Lunex Звуковая карта: SB Creative 44,1 кГц Наушники: K240 DF, AKG, Vienna

Программа управления аппаратной частью комплекса разработана с помощью среды разработки Microsoft Visual Studio 6.0 на языке C++ с использованием принципа MFC (Microsoft Foundation Classes) для реализации графического интерфейса.

В процессе эксперимента формируется файл с данными в формате prn на диске. Впоследствии он открывался для анализа самой программой. Файл протокола имеет вид отформатированной текстовой таблицы, поэтому мог быть перемещѐн в любую другую программу для более глубокого анализа, например, Microsoft Excel, где анализировались все данные эксперимента.

Управляемые параметры:

T1 – продолжительность щелчка; T2 – межстимульный интервал;

dT – шаг нарастания межушной временной задержки; dT0 – начальная межушная задержка;

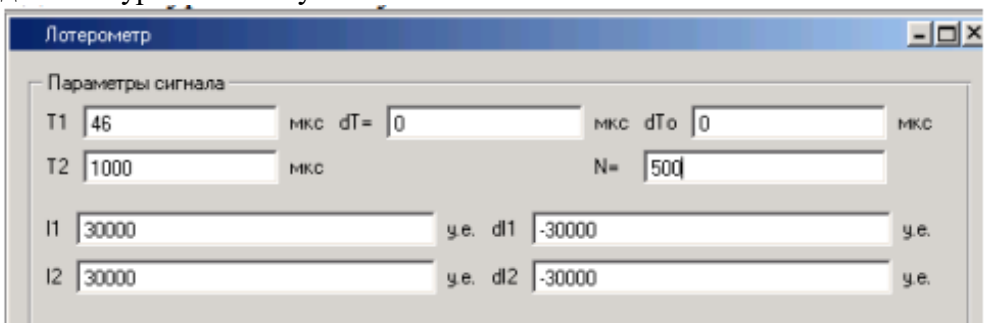
I1 – интенсивность звукового сигнала для левого уха; I2 – интенсивность звукового сигнала для правого уха; N – количество щелчков в серии;

dI1 – шаг нарастания интенсивности звукового сигнала для левого уха; dI2 –шаг нарастания интенсивности звукового сигнала для правого уха.

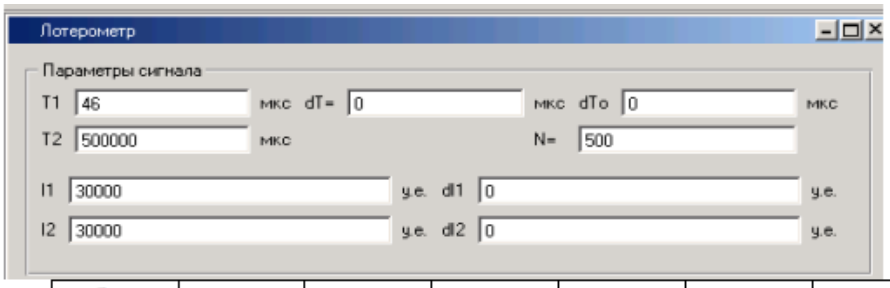
ЗАДАЧИ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ:

1. Измерение времени сенсомоторной реакции:

- для бинаурального слуха:



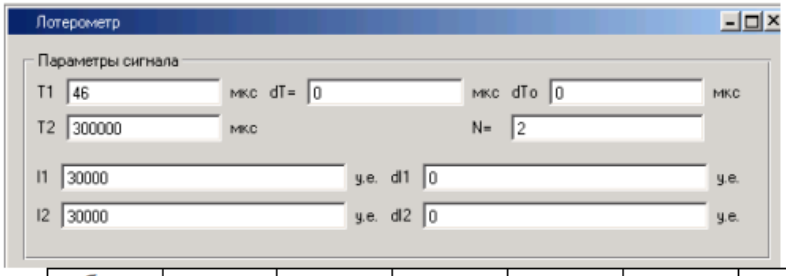
2. Измерение порогового межстимульного интервала при счете:



робы								
	000	000	000	000	000	000	000	000

Результат: межстимульный интервал в серии из 10 звуковых сигналов, при котором слушатель успевает сосчитать все 10 щелчков

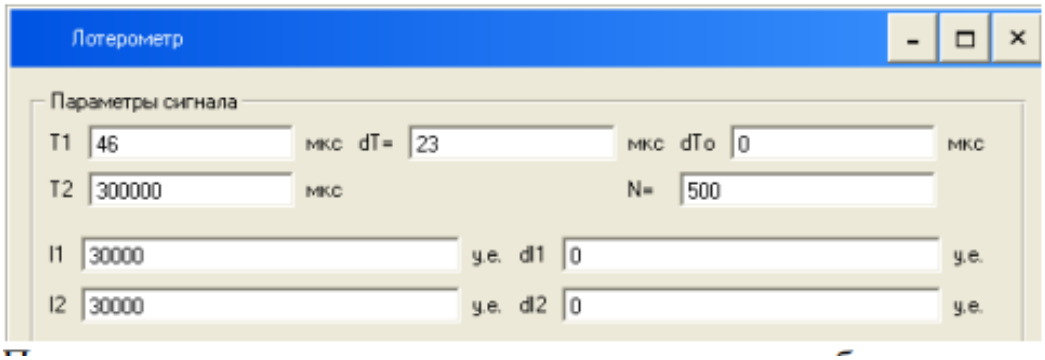
3. Измерение межстимульного интервала, обеспечивающего независимое восприятие звуковых сигналов:



робы								
	000	0	000	000	00	00	00	000

Результат: межстимульный интервал при последовательном предъявлении 1, 2 или 3 звуковых сигналов, при котором слушатель верно сообщает о количестве предъявленных щелчков.

4. Измерение пороговых межушных задержек при латерализации дихотического сигнала:



Процедура тестирования включает два этапа: обучение и измерение. Для обучения распознаванию пространственных координат звукового образа в условиях дихотической стимуляции испытуемому предлагается указать положение источника звука при моноуральном сигнале справа, слева и при одновременном бинауральном раздражении, соответствующем локализации звукового образа в центре межушной дуги. Таким образом осуществляется подключение субъективной модели звукового пространства к распознаванию локализации иллюзорного источника звука при дихотической стимуляции. Для измерения в качестве стимула используется серия дихотических импульсов частотой 3 Гц с шагом нарастания межушной задержки 23 мкс. Направление сальтаторного движения звукового образа определяется стороной опережающего сигнала. Испытуемым дается установка фиксировать положение «звука» нажатием на кнопку джойстика для трех моментов (Рис. 24,А): момента смещения из «центра» (dtmin_лев, dtmin_пр) , момента остановки в крайнем латеральном положении: для опережения на левое ухо – слева (dtmax_лев), для опережения на правое ухо – справа (dtmax_пр), а также момента появления вместе с громким сигналом со стороны опережения четкого тихого сигнала с противоположной стороны (dtрасщ_лев, dtрасщ_пр).

Результат отображается в форме гистограммы.

Пороговые межушные задержки, измеренные при иллюзии смещения источника звука вправо, характеризуют разные степени доминирования левого полушария, а для движения влево - правого полушария. Сопоставляя пороги для одних и тех же моментов латерализации звукового образа, можно вычислить коэффициенты функциональной межполушарной асимметрии:

1. Kmin =(□t min_пр- □t min_лев)/(□t min_пр+□t min_лев)
2. Kmax ==(□t max_пр- □t max_лев)/(□t max_пр+□t max_лев)
3. Krash =(□t расщ_лев-□t расщ _пр)/(□t расщ _лев+□t расщ _пр)

4. Кас_общ =√ASmin2+ASmax2+ASrash2

4. Формы организации и контроля самостоятельной работы обучающихся

В рамках дисциплины «Психофизиология (кандидатский экзамен)» предусмотрены следующие виды самостоятельной работы:

1. повторение пройденного на занятиях материала,
2. подготовка к практическим занятиям и написание отчета,
3. подготовка к тесту;
4. написание реферата;
5. подготовка к промежуточной аттестации.

Примеры тестовых заданий

Тест 1

1. Дайте определения понятий в рамках психофизиологии:

Когнитивные функции
Аффективные функции
Перцепция
Внимание
Мышление
Воображение
Сознание
Синхронизация ЭЭГ
Десинхронизация ЭЭГ
Вариабельность сердечного ритма
Индекс вегетативного баланса
Электроэнцефалография
ПЭТ
ФМРТ
Ритмы мозга
Контекст
Электрод
Эмоции
Симпатотония
Ваготония

2. Перечислите основные задачи психофизиологии.
3. В чем состоит фундаментальная проблема психофизиологии.
4. Укажите авторов парадигмы активности и парадигмы пассивности и проведите сравнительный анализ в интерпретации механизмов поведения.
5. Укажите связи между термином и нейропсихологическим нарушением

Агнозия	Игнорирование половины поля зрения
Афазия	Нарушение двигательных стереотипов
Апраксия	Потеря способности к письму
Неглект	Искажения в перцепции
Аграфия	Нарушения речи

6. Укажите частотные диапазоны, соответствующие дельта, тета, альфа, бета и гамма – ритмов мозга.

7. Укажите диапазоны высокочастотного (HF) и низкочастотного (LF) диапазонов вариабельности сердечного ритма.

8. Какие ритмы мозга отображают циклические процессы в следующих нейрональных сетях:

А. котрико-таламические сети;

Б. кортико-гиппокампальные сети;

В. кортико-кортикальные сети;

Г. кортико-стволовые сети.

9. Укажите отделы вегетативной нервной системы, формирующие вариабельность сердечного ритма.

10. Перечислите методы определения функциональной межполушарной асимметрии и поведенческой асимметрии. Укажите отличия в когнитивных и аффективных функциях между правополушарными и левополушарными пациентами.

Тест 2

1. В чем состоит фундаментальная психофизиологическая проблема?
2. Перечислите основные задачи психофизиологии.
3. Определения понятий:

- субъективный информационный образ;
- нейронные корреляты сознания;
- перцепция;
- внимание;
- память;
- мышление;
- воображение;
- эмоции;
- спектр;
- габитуация;
- сенсибилизация;
- сознание
- «зомби»
- Пластичность мозга.

4. Проведите сравнительный анализ методов регистрации активности мозга: ЭЭГ, ФМРТ, ПЭТ, РЭГ. Укажите источник физического сигнала для каждого метода.

5. Укажите основные компоненты спектра ЭЭГ в соответствии с частотным диапазоном и источником сигнала.

6. Укажите основные компоненты событийно связанных потенциалов в соответствии с латентностью и источником сигнала.

7. Опишите ЭЭГ-маркеры бессознательного поведения.

8. Какие изменения происходят в ЭЭГ в контексте «глаза закрыты»-«глаза открыты»

9. Укажите связь между нейронной сетью и периодом колебаний ЭЭГ

Кортико-стволовая	30-65 мс
Кортико-гиппокампальная	70-120 мс
Кортико-таламическая	125-270 мс

Кортико-кортикальная	<300 мс

10. Укажите научные дисциплины, исследующие когнитивные функции. Поведите сравнительный анализ:сходство и различие применяемых методов и подходов.

Темы рефератов.

1. История создания теории системной динамической локализации психических процессов (А.Р. Лурия).
2. Принципы современной психофизиологии.
3. История решения проблемы соотношения мозга и психики.
4. Соотношение психофизиологической и психофизической проблемы.
5. Теория рефлекторной дуги и рефлекторного кольца (Р. Декатр, И.М. Сеченов).
6. История создания теории функциональной системы П.К. Анохина.
7. Роль компьютерной метафоры в психофизиологических исследованиях.
8. Спор между узкимлокализационизмом и антилокализационизмом.
9. Историческая роль учения Й. Мюллера о специфической энергии органов чувств.
10. Исследования Д. Хьюбела и Т. Визела нейронов-детекторов.
11. Электроэнцефалографические исследования процессов восприятия.
12. Теория В.Д. Глезера уровней переработки зрительной информации.
13. Роль полушарий головного мозга в восприятии зрительной информации.
14. Исследования ориентировочной реакции в школе И.П. Павлова.
15. Современные психофизиологические модели ориентировочной реакции.
16. Исследования ретикулярной формации и реакций активации (Г. Моруцци - Г. Мэгун и современное состояние вопроса).
17. Сравнительный анализ модально-неспецифического и модально-специфического внимания.
18. Электроэнцефалографические корреляты процессов внимания.
19. Роль И.П. Павлова в естественнонаучных исследованиях памяти.
20. Эволюционные формы внимания.
21. Информационные модели памяти.
22. Синаптическая теория памяти и ее историческое развитие.
23. Методологические основы и методики биохимических исследований памяти.

Темы для самостоятельной подготовки к практическим занятиям

1. Какие виды кодирования имеют место в ЦНС при приеме и передаче сигнала?
2. Почему вызванные потенциалы можно рассматривать как корреляты перцептивного акта?
3. Как различаются нейроны-детекторы по своим функциям?
4. Какую роль выполняют в обеспечении восприятия левое и правое полушария мозга?
5. Какие функции выполняют нейроны новизны?
6. Как различаются генерализованная и локальная активация?

7. Как отражается в параметрах вызванных потенциалов "установка на стимул" и "установка на ответ"?

8. Какую функцию выполняют фронтальные доли мозга в обеспечении внимания?

9. Чем отличается привыкание от сенситизации?

10. Каковы основные этапы формирования энграмм памяти?

11. Какие центры входят в систему регуляции памяти?

12. Как связан объем кратковременной памяти и параметры электроэнцефалограммы?

13. Какие структурные образования мозга контролируют состояние сознания?

14. Почему фокус сознания ассоциируется со "светлым пятном"?

15. В чем состоит содержание сознания как психофизиологического феномена?

16. Какие условия способствуют осознанию слабого раздражителя?

17. Исследования содержательных и формально-динамических аспектов сознания.

18. Физиологические условия осознания раздражителей.

19. Мозговые центры и сознание.

20. Материалистические и идеалистические подходы к анализу проблемы соотношения мозга и сознания.

21. Нарушения сознания и их психофизиологические исследования.

22. Психофизиологические исследования измененных состояний сознания.

23. Эмерджентная теория сознания и ее критика.

Темы практических работ:

1) Практикум по методу Событийно-связанной телеметрии ритма сердца;
2) Практикум по методу Eye-tracking;
3) Практикум по методу Нейробиоуправление.

5. 6. Структура отчета после выполнения практической работы

Отчет должен содержать:

1. Дату;
2. Название практической работы;
3. ФИО выполнившего работу;
4. Цель работы;
5. Ход работы;
6. Приборы, с помощью, которых проведена данная работа;
7. Результаты в виде таблицы и графиков;
8. Выводы к работе.

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

Индикаторы компетенции	**ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**						
	плохо	**неудовлетворительно**	**удовлетворительно**	**хорошо**	**очень хорошо**	**отлично**	**превосходно**
Полнота знаний	Отсутствие знаний теоретическогоматериала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
Наличие умений	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения,решены все основные задачи с отдельными несущественнымнедочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном Объеме без недочетов
Наличие навыков (владение опытом)	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач
Мотивация(личностное отношение)	Полное отсутствие учебной активности и	Учебная активность и мотивация слабо выражены, готовность	Учебная активность и мотивация низкие, слабо выражены, стремление	Учебная активность и мотивация проявляются на среднем уровне,	Учебная активность и мотивация проявляются на уровне выше среднего,	Учебная активность и мотивация проявляются на высоком уровне,	Учебная активность и мотивация проявляются на очень высоком уровне,

	мотивации	решать поставленные задачи качественно отсутствуют	решать задачи качественно	демонстрируется готовность выполнять поставленные задачи на среднем уровне качества	демонстрируется готовность выполнять большинство поставленных задач на высоком уровне качества	демонстрируется готовность выполнять все поставленные задачи на высоком уровне качества	демонстрируется готовность выполнять нестандартные дополнительные задачи на высоком уровне качества
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в не сформирована.отсутствуют знания, умения, навыки, необходимые для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических(профессиональных) задач.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложныхпрактических(профессиональных) задач.	Сформированность компетенции превышает стандартные требования. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для применения творческого подхода к решению сложных практических (профессиональных) задач.
Уровень сформированности компетенций	Нулевой	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий	Очень высокий

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.

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

Область исследований и нерешенные вопросы психофизиологии.

Способы регистрации событийно-связанных потенциалов: аппаратура, технология измерения и обработки.
Структуры и элементы мозга.
Способы регистрации электромиограммы: аппаратура, технология измерения, обработки, интерпретации.
Методическая база психофизиологии.
Способы регистрации электрокардиограммы: аппаратура, технология измерения, обработки, интерпретации.
Анализ поведения с точки зрения парадигмы активности и реактивности.
Способы регистрации электроэнцефалограммы: аппаратура, технология измерения, обработки, интерпретации.
Активность нейронов на разных уровнях.
Способы регистрации электроокулограммы: аппаратура, технология измерения, обработки, интерпретации.
Прикладная психофизиология.
Способы регистрации кожногальванической реакции: аппаратура, технология измерения, обработки, интерпретации.
Функциональные системы организма.
Способы регистрации электропневмограммы: аппаратура, технология измерения, обработки, интерпретации.
Специализация нейронов.
Способы регистрации реоэнцефалограммы: аппаратура, технология измерения, обработки, интерпретации.
Психофизиология научения и памяти.
Способы регистрации треморограммы: аппаратура, технология измерения, обработки, интерпретации.
Психофизиология сенсорных процессов.
Способы регистрации движений: аппаратура, технология измерения, обработки, интерпретации.
Психофизиология движений.
Способы регистрации вариабельности сердечного ритма: аппаратура, технология измерения, обработки, интерпретации.
Психофизиология сна.
Способы регистрации порогов цветоразличения: аппаратура, технология измерения, обработки, интерпретации.
Когнитивная психофизиология.
Способы регистрации порогов латерализациидихотического стимула: аппаратура, технология измерения, обработки, интерпретации.
Психофизиология циркадианных ритмов.
Способы регистрации функционального состояния мозга: аппаратура, технология измерения, обработки, интерпретации.
Структурно-функциональный подход в психофизиологии.
Способы регистрации функциональной межполушарной асимметрии: аппаратура, технология измерения, обработки, интерпретации.
Интеграционная теория сознания Френсиса Крика.
Способы регистрации тонуса вегетативной нервной системы: аппаратура, технология измерения, обработки, интерпретации.
Информационная теория эмоций Симонова.
Способы скрининга наркотизации: аппаратура, технология измерения, обработки, интерпретации.
Механизмы воздействия биологически активных веществ на организм и поведение.

Способы психофизиологической диагностики стресса: аппаратура, технология измерения, обработки, интерпретации.
Психофизиология сознания.
Способы определения стрессоустойчивости: аппаратура, технология измерения, обработки, интерпретации.
Универсальные свойства информационных кодов.
Психофизиологические способы коррекции функциональных состояний: Способы психофизиологической диагностики стресса: аппаратура, технология измерения, обработки, интерпретации.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) Основная литература

1. *Соколова, Л. В.* Психофизиология. Развитие учения о мозге и поведении : учебное пособие для академического бакалавриата / Л. В. Соколова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 186 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс. Модуль.). — ISBN 978-5-534-02928-4.https://biblio-online.ru/book/D60715D5-B885-4E2B-8B08-4066B7EE540A
2. *Ляксо, Е. Е.* Возрастная физиология и психофизиология : учебник для академического бакалавриата / Е. Е. Ляксо, А. Д. Ноздрачев, Л. В. Соколова. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 396 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00861-6.https://biblio-online.ru/book/7C95EEFD-F675-45DA-81CC-B7F430CC57A4
3. *Черенкова, Л. В.* Психофизиология в схемах и комментариях : учебное пособие для академического бакалавриата / Л. В. Черенкова, Е. И. Краснощекова, Л. В. Соколова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 236 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02934-5.https://biblio-online.ru/book/4DCD835C-3010-4278-B2AB-544345248BEB
4. *Фонсова, Н. А.* Анатомия центральной нервной системы : учебник для академического бакалавриата / Н. А. Фонсова, И. Ю. Сергеев, В.А. Дубынин. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 338 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3504-2.https://biblio-online.ru/book/3B4DAEB8-3308-483E-982D-46E703184999
5. Полевая А.В, Демарева В.А., Парин С.Б., Полевая С.А. Практикум по методу EYE-TRACKING. / Учебно-методическое пособие. 2017. – 41с. Режим доступа: http://www.lib.unn.ru/students/src/prakt_ET.pdf
6. 2)Ексина К.И., Полевая С.А., Парин С.Б.Практикум по методу событийно-связанная телеметрия ритма сердца. / Учебно-методическое пособие. 2017. – 43с. Режим доступа: http://www.lib.unn.ru/students/src/Prakt_SSTRS.pdf
7. Савчук Л.В., Федотчев А.И.,Полевая С.А., Парин С.Б., Ексина К.И. Практикум по методу нейробиоуправление./ Учебно-методическое пособие. 2017. – 41с. Режим доступа: http://www.lib.unn.ru/students/370301.html

б) Дополнительная литература

8. *Ковалева, А. В.* Нейрофизиология, физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем : учебник для академического бакалавриата / А. В. Ковалева. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 365 с. — (Серия : Бакалавр.

Академический курс). — ISBN 978-5-534-00350-5.https://biblio-online.ru/book/6486EE1F-52D6-4246-82A1-82B53AB60D02

9. *Ковалева, А. В.* Нейрофизиология : учебник для академического бакалавриата / А. В. Ковалева. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 186 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс. Модуль.). — ISBN 978-5-534-01502-7.https://biblio-online.ru/book/805218A7-710C-4B0C-9EB0-3B76470BBF4F
10. *Феоктистова, С. В.* Психология : учебное пособие для академического бакалавриата / С. В. Феоктистова, Т. Ю. Маринова, Н. Н. Васильева. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 241 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05421-7.https://biblio-online.ru/book/FE1F7801-73E1-400F-9571-4F880F1DA712
11. *Ковалева, А. В.* Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем : учебник для академического бакалавриата / А. В. Ковалева. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 183 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс. Модуль.). — ISBN 978-5-534-01206-4.https://biblio-online.ru/book/B874B24A-F54A-4CC9-8810-DB93897B5631
12. *Гайворонский, И. В.* Анатомия центральной нервной системы и органов чувств : учебник для академического бакалавриата / И. В. Гайворонский, Г. И. Ничипорук, А. И. Гайворонский. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 293 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00325-3.https://biblio-online.ru/book/C2E806B1-1759-4B12-87F3-280CDA4DB0F9

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: Полевая С. А., Парин С. Б.

Рецензент(ы) А. В. Орлов

Заведующий кафедрой Полевая С. А., профессор кафедры психофизиологии Факультета социальных наук., доктор биологических наук

Программа одобрена на заседании Методической комиссии Института /факультета от _____2022 года, протокол № ____.