



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ИНСТИТУТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ
(ФГБНУ «ИЭМ»)

УТВЕРЖДАЮ



Директор ФГБНУ «ИЭМ»
академик РАН

Г.А. Софронов

2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА АСПИРАНТУРЫ
ДИСЦИПЛИНА ПО ВЫБОРУ Б1.В.ДВ
«НЕЙРОФИЗИОЛОГИЯ»

Направление подготовки: **06.06.01 Биологические науки**

Направленность (профиль): **Физиология**

Форма обучения: **очная / заочная**

Нормативный срок обучения: **4 года / 5 лет**

Объем дисциплины: **2,5 зачетных единиц**

Санкт-Петербург
2015

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (подготовка кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Минобрнауки России от 30.07.2014 № 871.

Составители:

д.м.н., профессор Шабанов П.Д., д.б.н. Лебедев А.А.

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании отдела нейрофармакологии имени С.В. Аничкова

«___» _____ 201___ г., протокол № ____ .

Заведующий отделом
доктор медицинских наук профессор

П.Д. Шабанов

Рабочая программа одобрена на заседании Ученого совета ФГБНУ «ИЭМ»
Протокол № 6 от «25» июня 2015 г.

Председатель Ученого совета
ФГБНУ «ИЭМ» академик РАН

Г.А. Софронов

Согласовано:

Заместитель директора ФГБНУ «ИЭМ» по научной работе
доктор биологических наук

А.В. Дмитриев

Ученый секретарь ФГБНУ «ИЭМ»
доктор биологических наук

Н.Н. Пшенкина

Заведующая отделом подготовки кадров высшей квалификации и
международных научных проектов
кандидат медицинских наук доцент

М.В. Куропатенко

Оглавление

1. Цель и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины).....	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	7
4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы	7
4.2. Содержание дисциплины.....	7
4.3. Разделы дисциплины и виды занятий	9
4.4. Лекции	9
4.5. Практические занятия	10
4.6. Самостоятельная работа	10
4.7. Контроль освоения дисциплины.....	10
4.7.1. Система и формы контроля.....	10
4.7.2. Критерии оценки освоения дисциплины	11
5. Ресурсное обеспечение реализации дисциплины.....	12
5.1. Кадровое обеспечение.....	12
5.2. Материально-техническое обеспечение.....	12
5.3. Информационное обеспечение.....	13

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – совершенствование и приобретение современных знаний, теоретических и практических навыков в области нейрофизиологии, которые позволят аспирантам проводить научные исследования по теме диссертации, будут способствовать подготовке исследователей и научно-педагогических кадров для работы в научно-исследовательских учреждениях и в высшей школе.

При освоении дисциплины ставятся следующие **задачи**:

- сформировать у аспирантов представление о важнейших закономерностях деятельности головного мозга, о рефлекторном принципе функционирования центральной нервной системе, о физиологических механизмах, лежащих в основе поведения животных и человека, включая психические процессы;
- ознакомить и освоить основные методы исследования в области фармакологии центральной нервной системы и психических процессов, а также моделирования на животных различных заболеваний нервной системы;
- составить представление об основных научных проблемах и дискуссионных вопросах в современной нейрофизиологии;
- подготовить аспирантов к применению полученных знаний при осуществлении исследовательской и преподавательской деятельности в данной профессиональной области.

Теоретическая подготовка в ходе освоения дисциплины «Нейропсихофармакология» включает в себя проведение лекций и практических занятий в соответствии с типовым учебным планом, самостоятельное изучение научной периодики и монографий по основным аспектам дисциплины, подготовка выступлений с реферативными сообщениями на тематических семинарах и др.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Нейрофизиология» входит в раздел Блок 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП, относится к вариативной части, раздел – дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ) подготовки аспирантов по направлению «06.06.01 Биологические науки», направленность (профиль) – «Физиология».

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и компетенциях, полученных обучающимся в высшем учебном заведении в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по программам магистратуры или специалитета.

Изучение дисциплины направлено на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по обязательной дисциплине «Физиология».

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении фундаментальной иммунологии, необходимы при подготовке и написании научно- квалификационной работы (диссертации) по специальности «03.03.01 – Физиология».

3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по направлению «06.06.01. Биологические науки»: УК-1; ПК-1, ПК-3.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины в контексте формируемых компетенций приведены в таблице.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			ЗНАТЬ	УМЕТЬ	ВЛАДЕТЬ
1	УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач; уметь решать исследовательские и практические задачи, генерировать новые идеи.	навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в т.ч. в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений.
2	ПК-1	Готовность к организации и проведению на современном уровне научных исследований в области биологических наук	основы планирования, организации и проведения научно-исследовательской работы в своей профессиональной области; современные методы исследований в данной области, в том числе, основанные на междисциплинарных знаниях.	самостоятельно планировать и проводить эксперименты, грамотно интерпретировать получаемые результаты; уметь правильно использовать полученные знания, корректно дискутировать и полемизировать с коллегами, уметь работать с научной и учебно-методической литературой по вопросам своей профессиональной области, уметь четко излагать	методиками планирования, организации и проведения научных исследований, навыками проведения современных экспериментальных исследований в своей профессиональной области, позволяющих получить новые научные факты, значимые для биологии и медицины.

				результаты в письменном виде.	
3	ПК-3	Готовность к практическому использованию полученных научных результатов	принципы подготовки научных публикаций и презентаций; знать требования государственных стандартов к оформлению отчетов о НИР и другой научной документации по результатам исследований в своей профессиональной области.	оформить в соответствии с существующими требованиями научную публикацию в отечественный и зарубежный журнал; уметь представить научные результаты в виде доклада; уметь составить отчет по результатам исследований в своей профессиональной области.	навыками устной презентации научного доклада (на русском и иностранном языке); навыками представления научных материалов в виде научных публикаций; владеть навыками подготовки отчетной научной документации по результатам исследований в своей профессиональной области.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Трудоёмкость учебной нагрузки обучающегося при освоении данной дисциплины составляет 2,5 зачетных единиц (90 часов) и распределяется следующим образом:

Вид учебной работы	Объем часы / з.е.
Аудиторные занятия	54 / 1,5
<i>В том числе:</i>	
Лекции (Лек)	18 / 0,5
Практические занятия (Пр)	36 / 1,0
Внеаудиторная самостоятельная работа (СР)	32 / 0,9
Промежуточный контроль (зачет)	4 / 0,1
ВСЕГО	90 / 2,5

4.2. Содержание дисциплины

№ п/п	Название раздела	Содержание раздела
1.	Общие проблемы нейрофизиологии. Характеристика современного этапа развития нейрофизиологии.	Основные этапы развития нейрофизиологии. Физиология в системе биологических наук. Предмет и объект изучения нейрофизиологии. Методологические основы современной нейрофизиологии. Современная техника нейрофизиологического эксперимента. Основные этапы развития нейрофизиологии. Ведущие отечественные и зарубежные учёные-нейрофизиологи, научные школы.
2.	Общие проблемы нейрофизиологии. Характеристика современного этапа развития нейрофизиологии.	Характеристика современного этапа развития нейрофизиологии. Современные представления о функциях центральной нервной системы, центральных механизмах регуляции поведения и психических функций.
3.	Нейрон. Синапс. Функции глиальных клеток.	Нейрон как структурная функциональная единица ЦНС. Структурные и биофизические свойства нейрона. Концепция о распространении потенциалов по проводниковым структурам. Представление П.К. Анохина о внутринейрональной обработке и интегрировании синаптических возбуждений. Концепция П.К. Анохина об интегративной деятельности нейрона. Структура синапсов. Классификация синапсов. Механизм синаптической передачи ЦНС. Характеристика пресинаптических и постсинаптических процессов, трансмембранные ионные токи, место возникновения потенциала действия в нейроне. Особенности синаптической передачи возбуждения и проведения

	возбуждения по нейронным путям ЦНС. Медиаторы ЦНС. Глия. Виды глиальных клеток. Функции глиальных клеток.
4. Рефлекторная деятельность.	Рефлекторный принцип деятельности ЦНС. Рефлекторная теория И.П.Павлова. Принцип детерминизма, принцип структурности, принцип анализа и синтеза в деятельности ЦНС. Рефлекс и рефлекторная дуга (Р.Декарт, Й.Прохаска). Виды рефлексов. Рефлекторные дуги соматических и вегетативных рефлексов. Свойства нервных центров. Одностороннее, замедленное проведение возбуждения по нервному центру. Зависимость рефлекторного ответа от параметров раздражения. Суммация возбуждений. Трансформация ритма возбуждения. Последствие. Утомление нервных центров. Тонус нервных центров. Зависимость функций нервных центров от снабжения их кислородом. Безусловные и условные рефлексы (И.П.Павлов).
5. Возбуждение и торможение в центральной нервной системе.	Признаки процесса возбуждения. Центральное торможение (И.М.Сеченов). Основные виды центрального торможения. Пресинаптическое и постсинаптическое торможение. Реципрокное и возвратное торможение. Пессимальное торможение. Торможение вслед за возбуждением. Функциональное значение тормозных процессов. Тормозные нейронные цепи. Современные представления о механизмах центрального торможения.
6. Интегративная деятельность мозга. Принцип доминанты.	Общие принципы координационной деятельности ЦНС. Принцип реципрокности (Н.Е. Введенский, Ч. Шерингтон). Иррадиация возбуждения в ЦНС. Конвергенция возбуждения и принцип общего конечного пути. Окклюзия. Последовательная индукция. Принцип обратной связи и его физиологическая роль. Принцип доминанты (А.А.Ухтомский). Свойства доминантного очага. Современные представления об интегративной деятельности ЦНС.
7. Физиология моторных систем мозга.	Регуляция движений. Мышцы как эффекторы моторных систем. Мышечные проприорецепторы и спинальные рефлексы: рефлекс растяжения. Спинальные механизмы координации движений. Поза и её регуляция. Произвольные движения. Моторные функции мозжечка и базальных ганглиев. Глазодвигательная система.
8. Физиология активирующих систем мозга.	Структурно-функциональная организация активирующих систем мозга. Ретикулярная формация, неспецифические ядра таламуса, лимбическая система. Роль нейромедиаторов и нейропептидов в регуляции сна и бодрствования. Сон. Теории сна: нейрофизиологическая, нейрогуморальная, иммунная, информационная. Значение работ Мэгуна, А.Азеранского, Клейтмана в анализе стадий и фаз сна. Фазы сна: «медленный сон», «быстрый сон», их характеристика. Стадии сна: «А», «Б», «С», «Д», «Е», их характеристика. Современные представления о природе «медленного» и «быстрого» сна. Характеристика ночного сна человека. Структура ночного сна взрослого человека.

		Сновидения как хаотический разрыв нервных следов, сформировавшихся в состоянии бодрствования (И.П. Павлов). Гипноз – как особая форма сна (И.П.Павлов).
9.	Физиология вегетативной нервной системы.	Структурно-функциональная организация вегетативной нервной системы. Рефлекторная дуга автономного рефлекса. Симпатический и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы. Метасимпатическая нервная система и энтерический отдел автономной нервной системы. Формирование выходного сигнала в вегетативной нервной системе: роль гипоталамуса и ядра солитарного тракта. Нейромедиаторы и котрансмиттеры вегетативной нервной системы. Современные представления о функциональных особенностях вегетативной нервной системы.

4.3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Название раздела дисциплины	Лек	Пр	СР	Всего часов
1.	Общие проблемы нейрофизиологии. Характеристика современного этапа развития нейрофизиологии.			4	4
2.	Нейрон. Синапс. Функции глиальных клеток.	2	4	4	10
3.	Рефлекторная деятельность.	2	4	4	10
4.	Возбуждение и торможение в центральной нервной системе.	2	4	4	10
5.	Интегративная деятельность мозга. Принцип доминанты.	4	6	4	14
6.	Физиология моторных систем мозга.	2	6	4	12
7.	Физиология активирующих систем мозга.	4	6	4	14
8.	Физиология вегетативной нервной системы.	2	6	4	12
Сдача зачета					4
ВСЕГО:		18	36	32	90

4.4. Лекции

№ п/п	Название тем лекций	Объем в часах
1.	Нейрон. Синапс. Функции глиальных клеток.	2
2.	Рефлекторная деятельность.	2
3.	Возбуждение и торможение в центральной нервной системе.	2
4.	Интегративная деятельность мозга. Принцип доминанты.	4
5.	Физиология моторных систем мозга.	2
6.	Физиология активирующих систем мозга.	4
7.	Физиология вегетативной нервной системы.	2
ВСЕГО:		18

4.5. Практические занятия

№ п/п	Название тем практических занятий	Объем в часах
1.	Особенности формирования микро- и макроэлементов нервной ткани	4
2.	Строение и функции активирующей системы мозга	4
3.	Лимбическая система мозга и регуляция вегетативных функций организма	4
4.	Лимбическая система мозга и регуляция психофизиологических функций организма	4
5.	Нейрофизиология двигательной регуляции	6
6.	Нейрофизиология контактных сенсорных систем	4
7.	Нейрофизиология дистантных сенсорных систем	6
8.	Нейрофизиология высших (психических) функций нервной системы	4
ВСЕГО:		36

4.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы	Объем в часах
Подготовка к практическим занятиям	10
Работа с литературой	12
Подготовка к зачету	10
ВСЕГО	32

4.7. Контроль освоения дисциплины

4.7.1. Система и формы контроля

Текущий контроль успеваемости и выполнения научно-исследовательской работы постоянно осуществляет научный руководитель аспиранта.

По результатам освоения программы дисциплины «Нейрофизиология» аспирант должен сдать зачет, который фиксируются в зачетной книжке аспиранта.

Зачет проводится путем собеседования по тематике разделов программы.

Фонд оценочных средств:

1. История развития физиологии ЦНС в России и за рубежом.
2. Вклад нейробиологии в понимание психической деятельности.
3. Физиология нервной клетки.
4. Механизмы поддержания мембранного потенциала.
5. Роль химического и электрического синапса в ЦНС.
6. Синаптические потенциалы.
7. Потенциал действия, закон "все или ничего".
8. Механизмы возбуждения и торможения нервной ткани.
9. Роль нейронных сетей в ЦНС.
10. Серотонинергическая система головного мозга.
11. Дофаминергическая система мозга.
12. Холинергическая система мозга.
13. Норадренергическая система мозга.
14. Аминокислотные нейромедиаторы (ГАМК, глутамат, глицин).
15. Нейропептиды.

16. Рефлекторный принцип работы ЦНС.
17. Иерархия нервных центров в ЦНС.
18. Механизмы организации локомоций в ЦНС.
19. Механизмы организации тонких произвольных движений в ЦНС.
20. Электроэнцефалограмма и ее основные ритмы.
21. Физиология синаптической передачи.
22. Уровни организации движений в ЦНС, роль мозжечка, вестибулярных ядер, базальных ядер конечного мозга, коры большого мозга).
23. Физиология продолговатого мозга.
24. Физиология среднего мозга.
25. Физиология гипоталамуса.
26. Физиология лимбико-диенцефального комплекса головного мозга.
27. Функции спинного мозга.
28. Физиология проекционных систем коры головного мозга.
29. Физиология ассоциативных систем коры головного мозга.
30. Физиология эмоций.
31. Нейрохимические механизмы эмоциональных реакций.
32. Физиология дыхания.
33. Физиология боли.
34. Механизмы регуляции температуры тела в ЦНС.
35. Регуляция пищевого поведения.
36. Регуляция питьевого поведения.
37. Регуляция полового поведения.
38. Физиология сна.
39. Вегетативная нервная система.
40. Проблема межполушарной асимметрии.
41. Нейрохимические основы наркомании.
42. Центральная регуляция желез внутренней секреции.
43. Гормоны и поведение.
44. Нервная и гуморальная (гормональная) регуляция деятельности внутренних органов.
45. Симпатическая и парасимпатическая нервная системы.
46. Ретикулярная система мозга.
47. Методы изучения механизмов работы мозга.
48. Физиологические закономерности эмбрионального и постнатального развития головного мозга.
49. Физиология и биохимия глиии.
50. Физиология стресса.

4.7.2. Критерии оценки освоения дисциплины

Для получения оценки «зачет» аспирант должен

знать:

- анатомо-физиологические особенности строения центральной нервной системы человека и животных;
- анатомо-физиологические особенности периферической нервной системы;
- основные принципы функционирования центральной нервной системы;
- этиологию и патогенез врожденных и приобретенных болезней и поражений нервной системы;
- нейромедиаторную организацию основных структур головного и спинного мозга;

- представления о возможностях современных методов исследования в нейрофизиологии (морфологических, биохимических, патофизиологических);
- важнейшие экспериментальные подходы к изучению нейрофизиологических процессов на разных уровнях организации (от субклеточного до организменного);
- ключевые характеристики нервной регуляции физиологических функций;
- особенности важнейших нейрофизиологических концепций ведущих отечественных и зарубежных физиологов и научных школ;

уметь:

- работать на современном оборудовании (изучение поведения; моделирование болезней ЦНС; нейрофизиологические методы – вживление электродов в мозг, регистрация ЭЭГ; биохимические методы исследования – хроматография, ПЦР, иммуноферментный анализ) и анализировать полученные с их помощью результаты исследования головного и спинного мозга;
- использовать в экспериментах модели нервных болезней для анализа морфологических, биохимических, физиологических и поведенческих изменений, происходящих под влиянием патогенетических факторов, и уметь их интерпретировать.

иметь навыки:

- работы на установках по изучению поведения, электрофизиологическом оборудовании, владеть биохимическими методами исследования и методами фармакологического анализа;
- самостоятельного проведения нейрофизиологических исследований, владеть методом фармакологического анализа полученных результатов;
- проведения компьютерного анализа полученных результатов с использованием современных методов статистической обработки данных и их анализа;
- изложения в устной и письменной форме результатов своего исследования и аргументированного отстаивания своей точки зрения в дискуссии.

Оценка *«незачет»* ставится в случае, если аспирант имеет фрагментарные знания по одному из заданных вопросов и демонстрирует недостаточные умения и владения целевыми навыками.

5. Ресурсное обеспечение реализации дисциплины

5.1. Кадровое обеспечение

Научно-педагогические работники, обеспечивающие реализацию программы: д.м.н. проф. Шабанов П.Д., д.б.н. профессор Лебедев А.А., к.м.н. доц. Бычков Е.Р., к.м.н. Рейхардт Б.А., к.б.н., доцент Карпова И.В.

5.2. Материально-техническое обеспечение

Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), телевизор, видеокамера, мультимедийные презентации, таблицы. Наборы слайдов по различным разделам дисциплины.

Исследовательское оборудование отделов ФГБНУ «ИЭМ» обеспечивает обучение и выполнение научно-исследовательской работы аспирантов на современном научном и методическом уровне.

Высокотехнологичное оборудование:

Анализатор изображения
Анализатор микроциркуляции крови
Биохимические анализаторы

Гематологический анализатор
Люминометр
Микроскопы (конфокальные, инвертированные световые, тринокулярный)
Оборудование для изучения поведенческих реакций
Сканирующий флуоресцентный спектрометр
Спектрофотометры
Флуороскан
Хроматографические системы
Центрифуги и ультрацентрифуги

Мелкое лабораторное оборудование:

рН-метры, водяные бани, магнитные мешалки, шейкеры, аналитические и электронные весы и др.

5.3. Информационное обеспечение

Учебная, учебно-методическая и иные библиотечно-информационные ресурсы обеспечивают учебный процесс и гарантируют возможность качественного освоения аспирантом образовательной программы.

Рекомендуемая литература:

а) основная:

1. Батуев А.С. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем. 3-е изд. - СПб: Питер, 2012.-317 с.
2. Смирнов В.М., Яковлев В.Н. Физиология центральной нервной системы: Учеб. пособие.— М.: Академия, 2002 .— 352 с.

б) дополнительная:

1. Смирнов В.М., Яковлев В.Н. Физиология центральной нервной системы: Учебн. пособие.— М. : Академия, 2002 .— 352 с.

Журналы

- Бюллетень экспериментальной биологии и медицины
- Вестник РАМН
- Доклады Академии наук
- Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова
- Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова
- Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова
- Успехи современной биологии
- Успехи физиологических наук
- Физиология человека

Интернет-ресурсы

Каждое рабочее место аспиранта и ординатора оснащено компьютером с неограниченным доступом в Интернет. Такой доступ позволяет обращаться к постоянно обновляемым базам данных, используемым в образовательной деятельности ФГБНУ «ИЭМ», таким как

<http://doprimer.interactiva.de>
<http://www.cbs.dtu.dk/services/OligoWiz>
<http://berry.engin.umich.edu/oligoarray/>
<http://www.tigr.org/software/>
<http://www.r-project.org>

<http://affymetrix.com>
<http://ambion.com>
<http://invitrogen.com>
<http://amershambiosciences.com>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Entrez>
<http://www.ebi.ac.uk>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/geo>
<http://www.kegg.com>
<http://genome.jp>
<http://expasy.org>
<http://www.protocol-online.org>
<http://www.toulouse.inra.fr/multalin>
<http://pubmlst.org>
<http://www.mlst.net>
<http://www.restrictionmapper.org>
<http://www.fr33.net> и др.)

ФГБНУ «ИЭМ» в течение многих лет имел доступ к электронным ресурсам издательств Springer, Elsevier, Wiley. В настоящее время Институт имеет доступ к электронным ресурсам издательства Karger.