

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

Базовая кафедра "Медико-биологические системы и комплексы" (Б\_МБСиК)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Базовая кафедра "Медико-биологические системы и комплексы" (Б\_МБСиК)

наименование кафедры

Конев Д.В.

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ТРАЕКТОРИЯ №2  
«МЕДИЦИНСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ И  
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ  
НЕЙРОФИЗИОЛОГИЯ /  
EXPERIMENTAL AND  
COMPUTATIONAL  
NEUROPHYSIOLOGY**

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.02.04 ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ТРАЕКТОРИЯ №2 «МЕДИЦИНСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»  
Экспериментальная и теоретическая нейрофизиология /  
Experimental and Computational Neurophysiology

Направление подготовки /  
специальность \_\_\_\_\_

Направленность  
(профиль) \_\_\_\_\_

Форма обучения очная

Год набора 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

030000 «ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

03.04.02 ФИЗИКА магистерская программа 03.04.02.10 Биофизика и медицинская инженерия

---

Программу  
составили

канд.ф.-м. наук, Доцент, Шуваев А.Н

---

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью курса «Экспериментальная и теоретическая нейрофизиология» является изучение физиологических и патофизиологических процессов в нейроглии.

Вместе с курсами программы, нацеленными на изучение инженерной обработки данных, данная дисциплина составляет полный цикл по фундаментальной подготовке в области математических и физических основ нейрофизиологии. Данный курс необходим для научно-исследовательской работы студентов по направлению магистерской программы. Также данный курс играет важную роль в формировании творческого инженерного мышления специалиста любого профиля, подготовки общетеоретической базы для прикладных и профилирующих дисциплин.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей курса является интеграция теоретических методов исследования нейрофизиологических данных с экспериментальными результатами. Основу курса составляет выполнение исследований методом патч-кламп с последующим моделированием наблюдаемых феноменов.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>УК-3:Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>	
<b>УК-3.1:Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели</b>	
Уровень 1	основные физиологические процессы, происходящие в головном мозге высших млекопитающих
Уровень 2	производить предварительную обработку данных, получаемых при экспериментальных исследованиях методом патч-кламп
Уровень 1	приемами продвинутой обработки получаемых данных
<b>УК-3.2:Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий</b>	
Уровень 1	патофизиологические процессы, происходящие в головном мозге

	высших млекопитающих
Уровень 1	строить математические модели нейрон-нейронного взаимодействий
Уровень 1	методами продвинутой обработки получаемых данных
<b>УК-3.3:Обладает навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон</b>	
Уровень 1	методы разрешения споров
Уровень 1	разрешать конфликты сторон
Уровень 1	навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон;
<b>УК-3.4:Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий</b>	
Уровень 1	основы работы в коллективе
Уровень 1	решать конфликтные ситуации в коллективе
Уровень 1	навыками ведения научных дискуссий
<b>УК-3.5:Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений</b>	
Уровень 1	основы командной работы
Уровень 1	вести дискуссии по теме научного исследования
Уровень 1	навыком ведения исследований в команде
<b>ПК-3:Способен самостоятельно ставить цели и задачи научного исследования в области биофизики и медицинской инженерии, осуществлять научное исследование с использованием современных методов, технологий и оборудования</b>	
<b>ПК-3.1:Ставит цели и задачи исследования, формулирует научную гипотезу, планирует и проводит научное исследование, анализирует результаты исследования и формулирует выводы теоретических и экспериментальных исследований в области биофизики и медицинской инженерии</b>	
Уровень 1	теоретические и экспериментальные исследования в области биофизики и медицинской инженерии
Уровень 1	формулировать гипотезу научного исследования
Уровень 1	навыками постановки целей и задач исследования, формулирования научной гипотезы
<b>ПК-3.2:Осуществляет научное исследование в области биофизики и медицинской инженерии с использованием современных методов, технологий и оборудования</b>	
Уровень 1	технологии и оборудование в области биофизики
Уровень 1	осуществлять научное исследование в области биофизики и медицинской инженерии с использованием современных методов, технологий и оборудования.
Уровень 1	навыком работы с новейшим оборудованием

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина по выбору

«Экспериментальная и теоретическая нейрофизиология»

использует модели объектов исследования, которые имеют математическое описание. Поэтому для овладения курсом необходимы знания основ дифференциальных уравнений, элементов векторного и тензорного анализа, математического анализа, высшей алгебры, теории рядов, теории функций, теории комплексного переменного, операционного исчисления и теории вероятностей. Для моделирования и вычислительных методов необходимы навыки работы в любой из сред программирования (MatLab, SciLab, R, Fortran, C++).

#### 1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины .

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		2
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,78 (28)</b>	<b>0,78 (28)</b>
занятия лекционного типа	0,39 (14)	0,39 (14)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,39 (14)	0,39 (14)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,22 (44)</b>	<b>1,22 (44)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</b>

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1. Возбудимые и невозбудимые клетки, основные типы рецепторов	2	2	0	8	ПК-3.1 ПК-3.2 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-3.4 УК-3.5
2	Раздел 2. Синапс, понятие о ВПСТ, основные составляющие ВПСТ	3	3	0	8	ПК-3.1 ПК-3.2 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-3.4 УК-3.5
3	Раздел 3. Блокаторы и активаторы. Яды в медицине и в исследовательской деятельности	3	3	0	8	ПК-3.1 ПК-3.2 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-3.4 УК-3.5
4	Раздел 4. Синаптическая пластичность – кратко- и долговременная. Молекулярные механизмы.	3	3	0	10	ПК-3.1 ПК-3.2 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-3.4 УК-3.5
5	Раздел 5. Нейрон-астроцитарные и нейрон-эндотелиальные взаимодействия	3	3	0	10	ПК-3.1 ПК-3.2 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-3.4 УК-3.5
Всего		14	14	0	44	

### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Строение и функции возбудимых и невозбудимых клеток	2	0	0
2	2	Строение и функции синапса Модели синаптической передачи	3	0	0
3	3	Основные биохимические процессы в нейроглии и их регуляция блокаторами Математические модели регуляции сигнальных процессов в нейроглии	3	0	0
4	4	Виды пластичности Модели DSI, LTP и DSE	3	0	0
5	5	Функциональное взаимодействие нейронов и астроцитов Модели нейрон-астроцитарного взаимодействия	3	0	0
Итого			14	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Строение и функции возбудимых и невозбудимых клеток	2	0	0
2	2	Строение и функции синапса Модели синаптической передачи	3	0	0



3	3	Основные биохимические процессы в нейроглии и их регуляция блокаторами Математические модели регуляции сигнальных процессов в нейроглии	3	0	0
4	4	Виды пластичности Модели DSI, LTP и DSE	3	0	0
5	5	Функциональное взаимодействие нейронов и астроцитов Модели нейрон-астроцитарного взаимодействия	3	0	0
Всего			14	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

## 4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Крепс Е. М.	Сравнительная нейрофизиология и нейрохимия: сборник научных трудов	Ленинград: Наука, Ленингр. отд-ние, 1976

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л1.1	Сотников О. С., Майоров В. Н.	Синцитиальная цитоплазматическая связь и слияние нейронов: [монография]	Санкт- Петербург: Наука, 2013
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бехтерева Н. П., Вартамян И. А., Василевский Н. Н., Бехтерева Н. П.	Механизмы деятельности мозга человека: Ч. 1. Нейрофизиология человека	Ленинград: Наука, Ленингр. отд-ние, 1988
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Крепс Е. М.	Сравнительная нейрофизиология и нейрохимия: сборник научных трудов	Ленинград: Наука, Ленингр. отд-ние, 1976

### **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	Ресурс журнала Science	www.sciencemag.org
Э2	Ресурс Издательства Blackwell	onlinelibrary.wiley.com

### **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Самостоятельная работа (44 часа) состоит из освоения теоретического курса. Освоение теоретического курса осуществляется при подготовке к практическим занятиям, решению текущих и контрольных заданий. При подготовке к практическим занятиям студент изучает теоретический материал, используя конспекты лекций, учебники и электронные учебные пособия. Тема практического задания объявляется заранее.

Количество задач контрольного задания в семестре – примерно 18-20. Задания студентам выдает преподаватель, ведущий занятия или лектор, используя свои наборы задач для самостоятельного решения. Сдача задач производится преподавателю, ведущему практические занятия (лектору) на практических занятиях в конце изучения каждой темы.

### **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

#### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	Работа осуществляется при помощи широкого спектра лицензионных программных продуктов, закупленных по программе развития СФУ: Microsoft Office, Adobe Acrobat и др., а так же современных информационных технологий (электронные базы данных, открытых образовательных ресурсов и др.).
-------	--

## 9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	В рамках изучения дисциплины обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:
9.2.2	– свободный доступ в сеть Интернет, в т. ч. к электронным реферативным базам данных, включающих научные журналы, патенты, материалы научных конференций, информацию по цитируемости статей, в том числе и для российских авторов (Издательство «Лань», Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU));
9.2.3	– доступ к Freedom Collection издательства Elsevier, в которую входят электронные научные полнотекстовые журналы по всем областям науки, техники, медицины. Охват более 15000 названий журналов.

## 10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Необходимое для реализации дисциплины «Экспериментальная и теоретическая нейрофизиология» материально-техническое обеспечение включает в себя:

учебные аудитории, оборудованные аппаратно-программными комплексами «Малый презентационный комплекс»/«Доска обратной проекции»/«Средний презентационный комплекс»;

компьютерный класс, укомплектованный современными компьютерами, на 10 рабочих мест с выходом в Интернет.