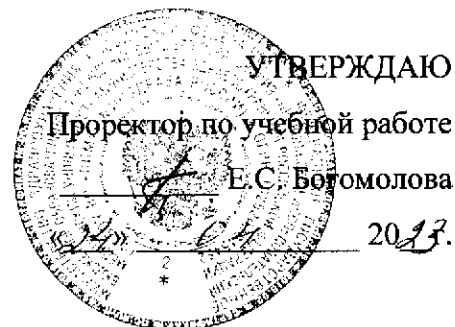


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Название дисциплины: **Нейротехнологии**

Направление подготовки: **06.04.01 Биология**

Профиль: **Медицинская биотехнология и биоинженерия**

Квалификация: **Магистр**

Кафедра: **Нормальной физиологии им. Н.Ю. Беленкова**

Форма обучения: **очно-заочная**

Трудоемкость дисциплины: **108**

Нижний Новгород  
2023

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «11» августа 2020 г. № 934.

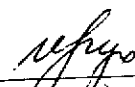
**Разработчики рабочей программы:**

Мухина И.В., доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой нормальной физиологии им. Н.Ю. Беленкова;

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры нормальной физиологии им. Н.Ю. Беленкова (протокол №14, 17.04.2023).

Заведующий кафедрой,  
докт.биол.наук, профессор

«17» апреля 2023.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

И.В. Мухина

СОГЛАСОВАНО  
Начальник УМУ

«24» 04 2023г.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

О.М. Московцева

**1. Цель и задачи освоения дисциплины «Нейротехнологии» (далее – дисциплина):**

**1.1. Цель освоения дисциплины:**

формировании системы знаний об актуальных проблемах нейротехнологий, разработки методов изучения мозга, нейронных сетей и различных аспектов сознания, мыслительной деятельности, высших психических функций в норме и патологии.

Поставленная цель реализуется через участие в формировании следующих профессиональных компетенций: ПК-1, ПК-5.

**1.2. Задачи дисциплины:**

1. Формирование системы знаний о современном состоянии и перспективах развития нейротехнологий, основных подходов к визуализации активности мозга, биологической обратной связи, применения нейротрансплантатов и протезов, магнитной и клеточной терапии.

2. Формирование качеств биолога-исследователя, способного применять методы визуализации структуры и функции мозга, работы нейронных сетей мозга; планировать, разрабатывать и реализовывать работы по изучению психических функций мозга; выбирать действующую модель на основе экспериментальных данных и рассчитывать ее параметры.

3. Подготовка к применению полученных знаний о структуре и функции мозга в решении задач медицинской биоинженерии.

**1.3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен

**Знать:** методологию планирования, организации и проведения научных исследований живой природы, в том числе в области нейротехнологий; основные нейротехнологии; порядок проведения испытаний и внедрения новых (усовершенствованных) технологий; основное оборудование, используемое для реализации нейротехнологий.

**Уметь:** составлять программу научного исследования; обеспечивать организационно и методически проведение научного исследования; определять параметры технологических процессов, обеспечивающие их максимальную эффективность, при разработке нейротехнологий; проводить испытание и внедрений новых технологий.

**Владеть:** опытом планирования, организации и проведения исследования в области нейротехнологий; навыками сбора биологических данных; опытом работы с оборудованием, используемым для реализации нейротехнологий.

**2. Место дисциплины в структуре ООП ВО организации.**

2.1. Дисциплина «Нейротехнологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (элективная дисциплина) Блока 1 ООП ВО (индекс Б1.УОО.Э.02.02).

Дисциплина изучается в 4 семестре/2 курсе обучения.

**2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:**

1. Философские проблемы естествознания
2. Клеточная биология
3. Введение в медицинскую биотехнологию и биоинженерию
4. Технология культивирования клеток
5. Молекулярная энзимология

**2.3. Изучение дисциплины необходимо для знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами:**

6. Регенеративная медицина
7. Тканевая инженерия
8. Молекулярная фармакология
9. Прикладные генетические технологии

**3. Результаты освоения дисциплины и индикаторы достижения компетенций.**

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК) или/и общепрофессиональных (ОПК) или/и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
1.	ПК-1	Способен планировать, организовывать и проводить научные исследования живой природы в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры	ИД-1 <sub>ПК1.1</sub> . Проводит сбор и анализ информации по проблемам биотехнологий и биоинженерии с использованием современных методов автоматизированного сбора и обработки информации ИД-2 <sub>ПК1.2</sub> . Формирует программу исследований в области медицинской биотехнологии и биоинженерии, определяет ресурсы для ее реализации ИД-3 <sub>ОПК1.3</sub> . Выполняет научные исследования и (или) руководит ими в соответствии с разработанной программой ИД-3 <sub>ОПК1.4</sub> . Использует современную приборную базу для биологических, биомедицинских и биоинженерных исследований	методологию планирования, организации и проведения научных исследований живой природы, в том числе в области нейротехнологий	составлять программу научного исследования; обеспечивать организационно и методически проведение научного исследования	опытом планирования, организации и проведения исследования в области нейротехнологий; навыками сбора биологических данных
2.	ПК-4	Способен определять перспективы и направления развития биотехнологии и биоинженерии в интересах медицины и фармацевтиче-	ИД-2 <sub>ПК4.2</sub> . Проводит испытания новых и (или) усовершенствованных биологических, биоинженерных и биомедицинских технологий с последующим их внедрением	основные нейротехнологии; порядок проведения испытаний и внедрения новых (усовер-	определять параметры технологических процессов, обеспечивающие их максимальную эффек-	опытом работы с оборудованием, используемым для реализации нейротехнологий

		ской промышленности		шенство- ванных) технологий; основное оборудова- ние, ис- пользуемое для реали- зации нейротех- нологий	тивность, при разра- ботке нейротех- нологий; проводить испытание и внедре- ний новых технологий	
--	--	---------------------	--	---	---	--

#### 4. Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1.	ПК-1, ПК-4	Современные технологии нейровизуализации	Основы ЭЭГ, вызванные потенциалы, МРТ и фМРТ, fNIRS, КТ, ПЭТ. Анализ ЭЭГ данных и МРТ изображений, трактография
2.	ПК-1, ПК-4	Нейроимпланты и нейромодулирование	Слуховые и зрительные нейроимпланты, экзоскелеты, транскраниальная магнитная стимуляция – диагностика и терапия
3	ПК-1, ПК-4	Клеточные технологии для фундаментальных исследований и терапии	Клеточные технологии и регенеративный потенциал мозга, внеклеточный матрикс мозга, нейронные сети мозга, клеточные биочипы, технология «мозг-на-чипе»
4	ПК-1, ПК-4	Математическое моделирование функций мозга	Представление информации в нейронных сетях. Амплитудное, частотное и фазовое кодирование. Гомеостатическая пластичность, модель сетевого нейрона. Синхронизация и кластерообразование в спайковых нейронных сетях. Нейроанимат – обучение нейронных сетей для задач управления роботом

#### 5. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость (АЧ) по годам		
	объем в зачетных единицах (ЗЕ)	объем в академических часах (АЧ)	1	2	3
Аудиторная работа, в том числе	1	36	-	36	-
Лекции (Л)	0,3	12	-	12	-
Лабораторные практикумы (ЛП)*	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,7	24	-	24	-
Семинары (С)	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа обучающегося (СРО)	1	36	-	36	-
Промежуточная аттестация	1	36	-	36	-
зачет/экзамен (указать вид)		экзамен	-	экзамен	-
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>-</b>	<b>108</b>	<b>-</b>

\* - не предусмотрено для рабочих программ дисциплин магистратуры

#### 6. Содержание дисциплины

6.1. Разделы дисциплины и виды учебной работы:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы* (в АЧ)					всего
		Л	ЛП**	ПЗ	С	СРО	
1	Современные технологии нейровизуализации	4		8		10	22
2	Нейроимпланты и нейромодулирование	2		4		10	16
3	Клеточные технологии для фундаментальных исследований и терапии	4		8		8	20
4	Математическое моделирование функций мозга	2		4		8	14
	<b>ИТОГО</b>	12		24		36	72

\* - Л – лекции; ЛП – лабораторный практикум; ПЗ – практические занятия; С – семинары; СРО – самостоятельная работа обучающегося.

\*\* - не предусмотрено для рабочих программ дисциплин магистратуры

## 6.2. Тематический план видов учебной работы:

### 6.2.1 Тематический план лекций:

№ п/п	Наименование тем лекций	Объем в АЧ	
		семестр	семестр
1	Современные технологии нейровизуализации: ЭЭГ	2	
2	Современные технологии нейровизуализации: фМРТ, инфракрасная спектроскопия fNIRS, КТ, ПЭТ	2	
3	Нейроимпланты и нейромодулирование	2	
4	Клеточные биочипы для изучения функционирования нейронных сетей мозга, технология «мозг-на-чипе»	2	
5	Клеточные технологии для терапии нейродегенеративных заболеваний	2	
6	Математическое моделирование функций мозга	2	
	<b>ИТОГО (всего - 12 АЧ)</b>	12	

### 6.2.2. Тематический план лабораторных практикумов: не предусмотрено

### 6.2.3. Тематический план практических занятий:

№ п/п	Наименование тем практических занятий	Объем в АЧ	
		4 семестр	5 семестр
1	ЭЭГ и вызванные потенциалы мозга	4	
2	Основы фМРТ и анализ данных	4	
3	Нейроимпланты и нейромодулирование, БОС	4	
4	Культивирование клеток мозга	4	
5	Клеточные биочипы для изучения нейронных сетей мозга, модель «мозг-на-чипе»	4	
6	Математические модели нейро-глиальных сетей мозга	4	
	<b>ИТОГО (всего - 24 АЧ)</b>	24	

6.2.4. Тематический план семинаров: не предусмотрено

6.2.5. Виды и темы самостоятельной работы обучающегося (СРО):

№ п/п	Виды и темы СРО	Объем в АЧ	
		4 семестр	5 семестр
1	Работа с основной и дополнительной литературой в библиотеке	6	
2	Изучение материала сайтов по темам дисциплины в сети Интернет	8	
3	Подготовка к практическим работам	6	
4	Подготовка к письменным опросам	8	
5	Подготовка к экзамену	8	
	ИТОГО (всего - 36 АЧ)	36	

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации:**

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Коды компетенций	Оценочные средства		
					виды	кол-во контрольных вопросов	кол-во вариантов тестовых заданий
1.		Текущий контроль	Современные технологии нейровизуализации	ПК-1, ПК-5	Устный опрос	10	
			Нейроимпланты и нейромодулирование				
			Клеточные технологии для фундаментальных исследований и терапии				
			Математическое моделирование функций мозга				
			Современные технологии нейровизуализации	ПК-1, ПК-5	Устный опрос	10	
		Нейроимпланты и нейромодулирование					
		Клеточные технологии для фундаментальных исследований и терапии					

				Математическое моделирование функций мозга				
2.	Промежуточная аттестация	Экзамен/ Зачет	Современные технологии нейровизуализации Нейроимпланты и нейромодулирование Клеточные технологии для фундаментальных исследований и терапии Математическое моделирование функций мозга	ПК-1, ПК-5	Билеты	20		

### 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (печатные, электронные издания, интернет и другие сетевые ресурсы).

#### 8.1. Перечень основной литературы:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1	Учебник / под ред. Б. И. Ткаченко. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР - Медиа, 2016. <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436646.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436646.html</a>	3	150

#### 8.2. Перечень дополнительной литературы:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1	Николлис Дж. Г., Мартин О.В., Валлас Б. Дж., Фукс П.А. От нейрона к мозгу. Изд-во: <u>Либроком</u> , <u>Едиториал УРСС</u> . - 2017. С 522-540	3	1

#### 8.3. Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины:

##### 8.3.1. Внутренняя электронная библиотечная система университета (ВЭБС)

Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
<b>Внутренняя электронная библиотечная система (ВЭБС):</b> <a href="http://nbk.pimunn.net/MegaPro/Web">http://nbk.pimunn.net/MegaPro/Web</a>	Труды профессорско-преподавательского состава университета: учебники, учебные пособия, сборники задач, методические пособия, лабораторные работы, монографии, сборники научных трудов, научные статьи, диссертации, авторефераты диссертаций, патенты	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки)	Не ограничено



		ПИМУ)	
--	--	-------	--

## 8.3.2. Электронные образовательные ресурсы, приобретенные ПИМУ

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
1.	<b>ЭБС «Консультант студента»</b> (Электронная база данных «Консультант студента». База данных «Медицина. Здравоохранение (ВО) и «Медицина. Здравоохранение (СПО)»): <a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>	Учебная литература, дополнительные материалы (аудио-, видео-, интерактивные материалы, тестовые задания) для высшего медицинского и фармацевтического образования	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено  Срок действия: до 31.12.2023
2.	<b>База данных «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»:</b> <a href="https://www.rosmedlib.ru">https://www.rosmedlib.ru</a>	Национальные руководства, клинические рекомендации, учебные пособия, монографии, атласы, фармацевтические справочники, аудио- и видеоматериалы, МКБ-10 и АТХ	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено  Срок действия: до 31.12.2023
3.	<b>Электронная библиотечная система «BookUp»:</b> <a href="https://www.books-up.ru">https://www.books-up.ru</a>	Учебная и научная медицинская литература российских издательств, в т.ч. переводы зарубежных изданий. Коллекция подписных изданий формируется точно. В рамках проекта «Большая медицинская библиотека» доступны издания вузов-участников проекта	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ); с компьютеров университета. Для чтения доступны издания из раздела «Мои книги».	Не ограничено  Срок действия: до 01.06.2023
4.	<b>Электронная библиотечная система «ЛАНЬ»</b> (договор на бесплатной основе): <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	Коллекция изданий из фондов библиотек-участников Консорциума сетевых электронных библиотек (более 360 вузов)	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено  Срок действия: не ограничен

5.	<b>Электронные периодические издания</b> в составе базы данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY»: <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>	Электронные медицинские журналы	С компьютеров университета ; с любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (после регистрации с компьютеров ПИМУ)	Не ограничено  Срок действия: до 31.12.2023
6.	<b>Электронные периодические издания</b> в составе базы данных «ИВИС»: <a href="http://eivis.ru/">http://eivis.ru/</a>	Электронные медицинские журналы. Доступ к журналу «Санитарный врач» предоставляется с издательской платформы с сайта <a href="https://panor.ru/">https://panor.ru/</a>	С компьютеров университета ; с любого компьютера и мобильного устройства по логину и паролю	Не ограничено  Срок действия: до 31.12.2023
7.	<b>Электронная коллекция Open Access</b> в составе <b>Электронно-библиотечной системы ZNANIUM.COM</b> (договор на бесплатной основе): <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>	Учебные и научные издания, периодические издания, статьи различной тематической направленности (в том числе по медицине и биологии)	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено  Срок действия: до 31.12.2023
8.	<b>Электронные периодические издания МИАН</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>	Коллекция электронных версий математических журналов Математического института им. В.А. Стеклова РАН.	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено  Срок действия: не ограничен
9.	<b>Электронное периодическое издание «Успехи химии»</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="https://uspkhim.ru/">https://uspkhim.ru/</a>	Электронная версия журнала «Успехи химии».	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено  Срок действия: не
10.	<b>Электронное периодическое издание «Успехи физических наук»</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="https://ufn.ru/">https://ufn.ru/</a>	Электронная версия журнала «Успехи физических наук».	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено  Срок действия: не ограничен
11.	<b>Электронное периодическое издание «Квантовая электроника»</b> (в рамках	Электронная версия журнала «Квантовая электроника».	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено  Срок дей-

	Национальной подписки): <a href="https://ufn.ru/">https://ufn.ru/</a>			ствия: не ограничен
12.	<b>Интегрированная информационно-библиотечная система (ИБС) научно-образовательного медицинского кластера Приволжского федерального округа</b> – «Средневолжский» (договор на бесплатной основе)	Электронные копии научных и учебных изданий из фондов библиотек участников научно-образовательного медицинского кластера ПФО «Средневолжский	Доступ предоставляется по заявке на по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено  Срок действия: не ограничен
13.	<b>Электронная справочно-правовая система «Консультант Плюс»</b> (договор на бесплатной основе): <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	Нормативные документы, регламентирующие деятельность медицинских и фармацевтических учреждений	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено  Срок действия: не ограничен
14.	<b>Национальная электронная библиотека (НЭБ)</b> (договор на бесплатной основе): <a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>	Электронные копии изданий (в т.ч. научных и учебных) по широкому спектру знаний	Научные и учебные произведения, не переиздававшиеся последние 10 лет – в открытом доступе. Произведения, ограниченные авторским правом, – с компьютеров научной библиотеки.	Не ограничено  Срок действия не ограничен (договор пролонгируется каждые 5 (пять) лет).
15.	<b>Электронные коллекции издательства Springer Nature</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="https://rd.springer.com/">https://rd.springer.com/</a>	Полнотекстовые научные издания (журналы, книги, статьи, научные протоколы, материалы конференций и др.) по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	С компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (требуется персональная регистрация из сети университета с использованием корпоративной почты)	Не ограничено  Срок действия: не ограничен
16.	<b>База данных периодических изданий издательства Wiley</b>	Периодические издания издательства Wiley по естественно-научным, медицинским и	С компьютеров университета, с любого компьютера по	Не ограничено  Срок дей-

	(в рамках Национальной подписки): <a href="http://www.onlinelibrary.wiley.com">www.onlinelibrary.wiley.com</a>	гуманитарным наукам	индивидуальному логину и паролю (требуется персональная регистрация из сети университета)	ствия: до 31.12.2023
17.	<b>База данных The Cochrane Library</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="http://www.cochranelibrary.com">www.cochranelibrary.com</a>	Научные материалы по медицине: информация о клинических испытаниях, кокрейновские обзоры, некокрейновские систематические обзоры, методологические исследования, технологические и экономические оценки по определенной теме и заболеванию	С компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (требуется персональная регистрация из сети университета)	Не ограничено
18.	<b>База данных периодических изданий издательства Lippincott Williams &amp; Wilkins</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="http://ovidsp.ovid.com/autologin.cgi">ovidsp.ovid.com/autologin.cgi</a>	Периодические издания издательства LWW по медицинским наукам	С компьютеров университета	Не ограничено
19.	<b>База данных MEDLINE Complete на платформе EBSCOhost</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="http://search.ebscohost.com">search.ebscohost.com</a>	Периодические издания издательств Oxford University Press, Annual Reviews, Cambridge University Press, Elsevier и др. по медицинским наукам	С компьютеров университета, с любого компьютера по логину и паролю (предоставляется библиотекой по запросу)	Не ограничено
20.	<b>Электронная коллекция «eBook Clinical» на платформе EBSCOhost</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="http://search.ebscohost.com">search.ebscohost.com</a>	Полнотекстовые электронные книги от ведущих зарубежных издательств: HCP, McGraw-Hill Education, Oxford University Press, Thieme Medical Publishing Inc. и др. по медицинским наукам	С компьютеров университета, с любого компьютера по логину и паролю (предоставляется библиотекой по запросу)	Не ограничено
21.	<b>База данных Academic Search Premier на платформе EBSCOhost</b> (в рамках Национальной	Периодические издания по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам. Видеоролики от информационного	С компьютеров университета, с любого компьютера по логину и паролю (предоставляется	Не ограничено

	подписки): <a href="http://search.ebscohost.com">search.ebscohost.com</a>	агентства Associated Press, библиографические описания и рефераты журналов, материалов конференций и других изданий	библиотекой по запросу)	
22.	<b>Электронная коллекция «Freedom» на платформе Science Direct</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="https://www.sciencedirect.com">https://www.sciencedirect.com</a> .	Периодические издания издательства Elsevier по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	С компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (требуется персональная регистрация из сети университета с использованием корпоративной почты)	Не ограничено
23.	<b>База данных Questel Orbit</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="https://www.orbit.com/">https://www.orbit.com/</a>	Патентная база данных компании Questel	С компьютеров университета	Не ограничено  Срок действия: до 30.06.2023
24.	<b>Коллекция BMJ Knowledge Resources</b> от издательства <b>BMJ Publishing</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="http://journals.bmj.com">journals.bmj.com</a>	Периодические издания издательства BMJ Publishing по медицинским наукам. BMJ Case Reports - база данных, содержащая отчеты о клинических случаях, истории болезней и информацию о распространенных и редких заболеваниях	С компьютеров университета, с любого компьютера по логину и паролю (предоставляется библиотекой по запросу)	Не ограничено
25.	<b>База данных периодических изданий издательства Begell House</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="http://www.dl.begellhouse.com/collections/341eac9a770b2cc3.html">www.dl.begellhouse.com/collections/341eac9a770b2cc3.html</a>	Периодические издания издательства Begell House по медицинским наукам	С компьютеров университета	Не ограничено
26.	<b>База данных периодических изданий от Американской Урологической Ассоциации</b> (в	Периодические издания от Американской Урологической Ассоциации (American Urological Association). В коллекцию входят	С компьютеров университета	Не ограничено

	рамках Национальной подписки): <a href="http://www.auajournals.org">www.auajournals.org</a>	журналы: Journal of Urology и Urology Practice.		
27.	<b>База данных периодических изданий от Американской кардиологической ассоциации</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="http://www.ahajournals.org">www.ahajournals.org</a>	Периодические издания от Американской кардиологической ассоциации (American Heart Association).	С компьютеров университета	Не ограничено
28.	<b>Электронная коллекция «eBook Collections» издательства SAGE Publishing</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="http://search.ebscohost.com">search.ebscohost.com</a>	Полнотекстовые электронные книги от издательства SAGE Publishing по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	С компьютеров университета	Не ограничено  Срок действия: не ограничен

## 8.3.3. Ресурсы открытого доступа (указаны основные)

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
<b>Отечественные ресурсы</b>				
1.	<b>Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ):</b> <a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>	Полнотекстовые электронные копии печатных изданий и оригинальные электронные издания по медицине и биологии	С любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
2.	<b>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU:</b> <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>	Рефераты и полные тексты научных публикаций, электронные версии российских научных журналов	С любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
3.	<b>Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка:</b> <a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>	Полные тексты научных статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и Ближнего зарубежья	С любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
4.	<b>Рубрикатор клинических рекомендаций Минздрава РФ:</b> <a href="https://cr.minzdrav.gov.ru/#/">https://cr.minzdrav.gov.ru/#/</a>	Клинические рекомендации (протоколы лечения), алгоритмы действий врача (блок-схемы, пути ведения), методические рекомендации, справочная информация	С любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
<b>Зарубежные ресурсы (указаны основные)</b>				

1.	<b>PubMed:</b> <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed</a>	Поисковая система Национальной медицинской библиотеки США для поиска публикаций по медицине и биологии в англоязычных базах данных «Medline», «PreMedline» и файлах издательских описаний	С любого компьютера и мобильного устройства.	Не ограничено
2.	<b>Directory of Open Access Journals:</b> <a href="http://www.doaj.org">http://www.doaj.org</a>	Директория открытого доступа к полнотекстовой коллекции периодических изданий	С любого компьютера и мобильного устройства.	Не ограничено
3.	<b>Directory of open access books (DOAB):</b> <a href="http://www.doabooks.org">http://www.doabooks.org</a>	Директория открытого доступа к полнотекстовой коллекции научных книг	С любого компьютера и мобильного устройства.	Не ограничено

### 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Перечень помещений, необходимых для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

1. Большой лекционный зал БФК, оборудованный мультимедийной техникой и микрофоном.

2. Учебные аудитории № 301, 302, 303, 305, 312, 318 БФК для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы студентов с возможностью подключения к сети "Интернет" для обеспечения доступа в электронную библиотеку «ПИМУ»

3. Компьютерный класс (центр тестирования) для проведения тестового контроля, с возможностью подключения к сети "Интернет", проведение самостоятельной работы и обеспечение доступа в электронную библиотеку «ПИМУ»;

4. Лаборатория клеточной инженерии Центральной научно-исследовательской лаборатории (ЦНИЛ) ПИМУ.

9.2. Перечень оборудования, необходимого для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

1. Электроэнцефалограф
2. Трансмагнитный стимулятор (ТМС)
3. БОС
4. МЭА система для мультиэлектродной регистрации активности нейронных сетей

9.3. Перечень лицензионного обеспечения и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

№ п.п	Программное обеспечение	Кол-во лицензий	Тип программного обеспечения	Производитель	Номер в едином реестре российского ПО	№ и дата договора

1	Программный комплекс CommuniGate Pro Ver. 6.3	11200	Платформа коммуникаций (электронная почта, файловый обмен)	АО«СТАЛК ЕРСОФТ»	7112	22с-1805 от 23.08.2022
2	Samoware Desktop client	300	Почтовый клиент	АО«СТАЛК ЕРСОФТ»	6296	22С-3603 от 24.11.2022
3	WEBINAR (ВЕБИНАР)		Платформа для онлайн мероприятий	ООО "ВЕБИНАР ТЕХНОЛОГИИ"	3316	17-ЗК от 28.04.2022
4	Wtware	100	Операционная система тонких клиентов	Ковалёв Андрей Александрович	1960	2471/05-18 от 28.05.2018
5	МойОфис Стандартный. Лицензия Корпоративная на пользователя для образовательных организаций, без ограничения срока действия, с правом на получение обновлений на 1 год.	220	Офисное приложение	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"	283	без ограничения с правом на получение обновлений на 1 год.
6	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License - Лицензия	1500	Средства антивирусной защиты		207	04-ЗК от 10.02.2023
7	Trusted.Net	10000	Средства управления доступом к информационным ресурсам	ООО "Цифровые технологии"	1798	218 от 13.12.2021
8	LibreOffice		Офисное приложение	The Document Foundation	Свободно распространя-	



					емое ПО	
9	Windows 10 Education	700	Операционные системы	Microsoft	Подписка Azure Dev Tools for Teaching	
10	Astra Linux Special Edition вариант лицензирования «Орел»	17	Операционная система для рабочих станций	ООО "РУС-БИТЕХ-АСТРА"	369	22С-3602 от 30.11.2022
11	Astra Linux Special Edition уровень защищенности Усиленный («Воронеж»)	3	Операционная система	ООО "РУС-БИТЕХ-АСТРА"	369	22С-3602 от 30.11.2022
12	Astra Linux Special Edition уровень защищенности Усиленный («Воронеж»)	1	Операционная система	ООО "РУС-БИТЕХ-АСТРА"	369	22С-3243 от 31.10.2022
13	Astra Linux Special Edition уровень защищенности Усиленный («Воронеж»)	4	Операционная система	ООО "РУС-БИТЕХ-АСТРА"	369	22С-3243 от 31.10.2022
14	AliveColors Business (лицензия для образовательных учреждений) 10-14 пользователей	10	Графический редактор	ООО «АК-ВИС Лаб»	4285	23С-269 от 16.02.2023
15	Master Pdf Editor для образовательных учреждений	10	Редактор PDF файлов	ООО «Коде Индастри»	10893	23С-269 от 16.02.2023
16	СПС КонсультантПлюс	50	Справочная система	ЗАО "КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС"	212	03-3К от 09.02.2023
17	Jalinga Studio	2		ООО "ЛАБОРАТОРИЯ ЦИФРА"	4577	214 от 08.12.2021, 23с-71 от 14.02.2023
18	«КриптоПро CSP» версии	306	Средства криптографической	ООО "КРИПТО-	4332	12-305 от 28.12.21

	5.0, 4332; «КриптоПро CSP» версии 5.0, 8835		защиты инфор- мации и элек- тронной подпи- си	ПРО"		
19	Ян- декс.Браузер		Браузер	ООО «ЯН- ДЕКС»	3722	