

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

План одобрен ученым советом ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России  
(Пироговский Университет)

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Утверждаю

Ректор \_\_\_\_\_ С. А. Лукьянов  
"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

образовательной программы высшего образования – программы подготовки магистров  
по направлению подготовки: 12.04.04 Биотехнические системы и технологии  
Направленность (профиль): Инженерные нейротехнологии  
Форма обучения – очная

Образовательный стандарт:

в ред. Приказа Минобрнауки РФ от 19.09.2017 № 936

Уровень профессионального образования

Квалификация

Государственная итоговая (итоговая) аттестация

Срок получения образования

Год набора

Высшее образование - Магистратура

Магистр

Выпускная квалификационная работа

2 года

2026

Согласовано:

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_/О. Ю. Милушкина



### Контрольные значения учебного плана

Контролируемый параметр	Единица измерения	Норма	Итого по плану	1 курс		2 курс	
				1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
Объем программы	час	0	3 840	1 824		2 016	
				922	902	896	1 120
	З.Е.	0	120	57		63	
Не более не более 70		29		28	28	35	
Объем программы с учетом элективных дисциплин по физической культуре и спорту, и факультативов	час		3 840	1 824		2 016	
				922	902	896	1 120
Объем обязательной части программы без учета объема ГИА	час		1 984	928		1 056	
				520	408	256	800
Объем части, формируемой участниками образовательными отношениями	час		1 632	896		736	
				402	494	640	96
Доля объема обязательной части, без учета объема ГИА, от объема программы	%	не менее 20	52	56	45	29	71
Объем контактной (аудиторной) работы программы (без учета контактной работы на	час		1 971	899		1 072	
				467	432	416	656
Объем контактной (аудиторной) работы Блока 1 (без учета элективных дисциплин по физической культуре и спорту)	час		1 059	739		320	
				371	368	320	0
Доля объема контактной (аудиторной) работы Блока 1 (без учета элективных дисциплин по физической культуре и спорту) от объема Блока 1	%	Не более 60	49	49		50	
				51	48	50	0
Объем занятий лекционного типа Блока 1	час		276	196		80	
				100	96	80	0
Доля объема занятий лекционного типа от объема контактной (аудиторной) работы Блока 1	%	25-30	26	27		25	
Объем дисциплин (модулей) по выбору	час		416	224		192	
				96	128	96	96
Максимальный объем занятий лекционного и семинарского типов при организации образовательного процесса по образовательной программе в неделю теоретического обучения с учетом элективных дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту	час		53	29	22	30	132
Максимальный объем занятий лекционного и семинарского типов при организации образовательного процесса по образовательной программе в неделю теоретического обучения без учета элективных дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту, и факультативных дисциплин	час			29	22	30	132

Суммарные значения плана учебного процесса

Код	Наименование блока, части, учебной дисциплины (модуля), практики, государственной итоговой аттестации	Объем программы и ее блоков в з.е.			Часы по плану						1 курс								2 курс								
					Итого	Дисциплина (модуль), практика			Экзамены, ГИА		1 семестр				2 семестр				3 семестр				4 семестр				
		по ФГОС				КР			СР	СР ПА	КР	16 недель				17 недель				14 недель				4 недель			
		min	max	по плану		ЗЛТ	ЗСТ	СР				ЗЛТ	ЗСТ	СР	ПА	ЗЛТ	ЗСТ	СР	ПА	ЗЛТ	ЗСТ	СР	ПА	ЗЛТ	ЗСТ	СР	ПА
<b>Б.1 Дисциплины (модули)</b>		51		70	2 240	292	815	1 037	72	24	100	271	359		96	272	342	64	80	240	288	32	16	32	48		
<b>Б.1.О Обязательная часть</b>				19	608	68	255	285			36	135	157		32	120	128										
<b>Б.1.В Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>				51	1 632	224	560	752	72	24	64	136	202		64	152	214	64	80	240	288	32	16	32	48		
<b>Б.1.В.О Обязательные дисциплины (модули)</b>				38	1 216	160	416	544	72	24	48	104	154		48	104	150	64	64	208	240	32					
<b>Б.1.В.В Дисциплины (модули) по выбору</b>				13	416	64	144	208			16	32	48		16	48	64		16	32	48		16	32	48		
<b>Б.1.В.В.01</b>				3	96	16	32	48			16	32	48														
<b>Б.1.В.В.02</b>				4	128	16	48	64							16	48	64										
<b>Б.1.В.В.03</b>				3	96	16	32	48											16	32	48						
<b>Б.1.В.В.04</b>				3	96	16	32	48														16	32	48			
<b>Б.2 Практика</b>		39		43	1 376		736	608	24	8		96	96			64	64			96	160			480	288	32	
<b>Б.2.О Обязательная часть</b>				43	1 376		736	608	24	8		96	96			64	64			96	160			480	288	32	
<b>Б.2.О.У Учебная практика</b>				6	192		96	96				96	96														
<b>Б.2.О.П Производственная практика</b>				37	1 184		640	512	24	8						64	64			96	160			480	288	32	
<b>Б.2.О.И Государственная итоговая аттестация</b>		6	9	7	224		128	64	24	8														128	64	32	
<b>Общий объем образовательной программы</b>				120	3 840	292	1 679	1 709	120	40	100	367	455		96	336	406	64	80	336	448	32	16	640	400	64	
<b>Общий объем образовательной программы без факультативов</b>				120	3 840	292	1 679	1 709	120	40	100	367	455		96	336	406	64	80	336	448	32	16	640	400	64	

Наполняемость групп\*: 1-специализированные (клинические) группы, 2-лабораторно-практические, 3-академические группы

План учебного процесса

Код	Наименование блока, части, учебной дисциплины (модуля), практики, государственной итоговой аттестации	Промежуточная аттестация		Наполняемость групп*	Объем программы и ее блоков в з.е.			Часы по плану						1 курс				2 курс													
		Зачет	Экзаме		по ФГОС		Итого	Дисциплина (модуль), практика			Экзамены, ГИА		1 семестр		2 семестр		3 семестр		4 семестр												
					min	max		ЗЛТ	ЗСТ	СР	СР ПА	КР	ЗЛТ	ЗСТ	СР	ПА	ЗЛТ	ЗСТ	СР	ПА											
					КР																16 недель				17 недель				14 недель		
<b>Б.1 Дисциплины (модули)</b>		1,2,3,4	2,3		51		70	2 240	292	815	1 037	72	24	100	271	359		96	272	342	64	80	240	288	32	16	32	48			
<b>Б.1.О Обязательная часть</b>		1,2			19	608	68	255	285					36	135	157		32	120	128											
Б.1.О.01	Р, биостатистика	1		2	4	128	16	54	58					16	54	58															
Б.1.О.02	Биотехнические системы и технологии	1		2	4	128	20	45	63					20	45	63															
Б.1.О.03	Машинное обучение	2		2	4	128	16	54	58									16	54	58											
Б.1.О.04	Менеджмент научных исследований	2		2	3	96	16	30	50									16	30	50											
Б.1.О.05	Перевод профессиональной литературы	1,2		2	4	128		72	56						36	36			36	20											
<b>Б.1.В Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>		1,2,3,4	2,3		51	1 632	224	560	752	72	24			64	136	202		64	152	214	64	80	240	288	32	16	32	48			
<b>Б.1.В.О Обязательные дисциплины (модули)</b>		1,2,3	2,3		38	1 216	160	416	544	72	24			48	104	154		48	104	150	64	64	208	240	32						
Б.1.В.О.01	Биомеханические протезы	1	2	2	7	224	32	64	96	24	8			16	32	50		16	32	46	32										
Б.1.В.О.02	Инструментальные методы электрофизиологии	1	2	2	6	192	32	48	80	24	8			16	24	40		16	24	40	32										
Б.1.В.О.03	Основы молекулярной биологии	1		2	4	128	16	48	64					16	48	64															
Б.1.В.О.04	Сигналы целого мозга и нейровизуализация	2		2	4	128	16	48	64									16	48	64											
Б.1.В.О.05	Микрофлюидика	3		2	4	128	16	48	64													16	48	64							
Б.1.В.О.06	Микроскопная и лазерная оптика	3		2	4	128	16	48	64													16	48	64							
Б.1.В.О.07	Клеточные и регенеративные технологии	3		2	4	128	16	48	64													16	48	64							
Б.1.В.О.08	Регуляторные аспекты нейротехнологий		3	2	5	160	16	64	48	24	8											16	64	48	32						
<b>Б.1.В.В Дисциплины (модули) по выбору</b>		1,2,3,4			13	416	64	144	208					16	32	48		16	48	64		16	32	48		16	32	48			
<b>Б.1.В.В.01</b>		1			3	96	16	32	48					16	32	48															
Б.1.В.В.01.01	Клеточная нейробиология	1			3	96	16	32	48					16	32	48															
Б.1.В.В.01.02	Основы неврологии, нейрохирургии и нейрореабилитации	1			3	96	16	32	48					16	32	48															
<b>Б.1.В.В.02</b>		2			4	128	16	48	64									16	48	64											
Б.1.В.В.02.01	Геномный, протеомный и метаболомный анализ	2			4	128	16	48	64									16	48	64											
Б.1.В.В.02.02	Молекулярная биология	2		2	4	128	16	48	64									16	48	64											
<b>Б.1.В.В.03</b>		3			3	96	16	32	48													16	32	48							
Б.1.В.В.03.01	Биология поведения животных	3			3	96	16	32	48													16	32	48							
Б.1.В.В.03.02	Клиническая неврология, нейрофизиология, нейрореабилитация	3			3	96	16	32	48													16	32	48							
<b>Б.1.В.В.04</b>		4			3	96	16	32	48																	16	32	48			
Б.1.В.В.04.01	Нейропротезирование	4			3	96	16	32	48																	16	32	48			
Б.1.В.В.04.02	Нейромодуляция	4			3	96	16	32	48																	16	32	48			
<b>Б.2 Практика</b>		1,2,3	4		39	43	1 376	736	608	24	8			96	96			64	64			96	160			480	288	32			
<b>Б.2.О Обязательная часть</b>		1,2,3	4		43	1 376	736	608	24	8				96	96			64	64			96	160			480	288	32			
<b>Б.2.О.У Учебная практика</b>		1			6	192		96	96					96	96																
Б.2.О.У.01	Практика по направлению профессиональной деятельности (Современные методы инженерных нейротехнологий)	1			6	192		96	96					96	96																
<b>Б.2.О.П Производственная практика</b>		2,3	4		37	1 184	640	512	24	8								64	64			96	160			480	288	32			
Б.2.О.П.01	Практика по профилю профессиональной деятельности (лаборантская практика)	2		3	4	128		64	64									64	64												
Б.2.О.П.02	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа	3	4		33	1 056		576	448	24	8											96	160			480	288	32			
<b>Б.3 Государственная итоговая аттестация</b>			4		6	9	7	224	128	64	24	8														128	64	32			
<b>Б.3.01 Выпускная квалификационная работа</b>			4		7	224		128	64	24	8															128	64	32			
Б.3.01.01	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы			3	6	192		128	64																	128	64				





Характеристика компетенции выпускника		
Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций выпускника	
Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Разработка и реализация проектов	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Коммуникация	УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Межкультурное взаимодействие	УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
Инженерный анализ и проектирование	ОПК-1	Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий
Научные исследования	ОПК-2	Способен организовывать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий
Использование информационных технологий	ОПК-3	Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач
Создание, обслуживание и модернизация лабораторного оборудования	ПК-1	Способен к техническому сопровождению, наладке, модернизации и изготовлению лабораторного оборудования для биомедицинских, биологических и физиологических исследований
Технологическая подготовка производства биотехнических систем	ПК-2	Способен разрабатывать, адаптировать и сопровождать технологические процессы мелкосерийного производства лабораторных биотехнических систем и приборов для исследований с использованием живых организмов и биологических систем различных уровней организации
Патентно-информационное сопровождение НИОКР	ПК-3	Способен осуществлять патентно-информационную поддержку научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, проводить патентную экспертизу и исследование патентной чистоты объектов в области разработки лабораторного оборудования

## Структура формирования компетенции обучающегося в ходе освоения образовательной программы

Код	Наименование блока, части, учебной дисциплины (модуля), практики, государственной итоговой аттестации	Компетенции и период их формирования											
		Универсальные						Общепрофессиональные			Профессиональные		
		УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ПК-1	ПК-2	ПК-3
<b>Б.1</b>	<b>Дисциплины (модули)</b>												
<b>Б.1.О</b>	<b>Обязательная часть</b>												
Б.1.О.01	Р, биостатистика								1	1			
Б.1.О.02	Биотехнические системы и технологии	1								1			
Б.1.О.03	Машинное обучение							2	2				
Б.1.О.04	Менеджмент научных исследований	2	2	2		2	2			2			
Б.1.О.05	Перевод профессиональной литературы							1, 2	1, 2		1, 2	1, 2	
<b>Б.1.В</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>												
<b>Б.1.В.О</b>	<b>Обязательные дисциплины (модули)</b>												
Б.1.В.О.01	Биомеханические протезы										1, 2	1, 2	
Б.1.В.О.02	Инструментальные методы электрофизиологии							1, 2	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2	
Б.1.В.О.03	Основы молекулярной биологии	1							1				
Б.1.В.О.04	Сигналы целого мозга и нейровуализация	2							2				
Б.1.В.О.05	Микрофлюидика							3	3	3	3		
Б.1.В.О.06	Микроскопная и лазерная оптика							3	3	3	3		
Б.1.В.О.07	Клеточные и регенеративные технологии	3							3		3	3	
Б.1.В.О.08	Регуляторные аспекты нейротехнологий		3							3			3
<b>Б.1.В.В</b>	<b>Дисциплины (модули) по выбору</b>												
<b>Б.1.В.В.01</b>													
Б.1.В.В.01.01	Клеточная нейробиология							1	1				
Б.1.В.В.01.02	Основы неврологии, нейрохирургии и нейрореабилитации							1	1				
<b>Б.1.В.В.02</b>													
Б.1.В.В.02.01	Геномный, протеомный и метаболомный анализ							2	2				
Б.1.В.В.02.02	Молекулярная биология							2	2				
<b>Б.1.В.В.03</b>													
Б.1.В.В.03.01	Биология поведения животных							3	3				
Б.1.В.В.03.02	Клиническая неврология, нейрофизиология, нейрореабилитация							3	3				
<b>Б.1.В.В.04</b>													
Б.1.В.В.04.01	Нейропротезирование							4		4			
Б.1.В.В.04.02	Нейромодуляция							4		4			
<b>Б.2</b>	<b>Практика</b>												
<b>Б.2.О</b>	<b>Обязательная часть</b>												
<b>Б.2.О.У</b>	<b>Учебная практика</b>												
Б.2.О.У.01	Практика по направлению профессиональной деятельности (Современные методы инженерных нейротехнологий)										1		
<b>Б.2.О.П</b>	<b>Производственная практика</b>												

Код	Наименование блока, части, учебной дисциплины (модуля), практики, государственной итоговой аттестации	Компетенции и период их формирования											
		Универсальные						Общепрофессиональные			Профессиональные		
		УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ПК-1	ПК-2	ПК-3
Б.2.О.П.01	Практика по профилю профессиональной деятельности (лаборантская практика)										2	2	2
Б.2.О.П.02	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа										3, 4		
<b>Б.3</b>	<b>Государственная итоговая аттестация</b>												
Б.3.01	Выпускная квалификационная работа												
<i>Б.3.01.01</i>	<i>Подготовка к защите выпускной квалификационной работы</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<i>Б.3.01.02</i>	<i>Процедура защиты выпускной квалификационной работы</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4