

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Богомолова Е.С.

2024 г.

## ПРОГРАММА

**Производственная практика (научно-исследовательская работа)**

направление подготовки **09.04.02 Информационные системы и технологии**

профиль **Информационные системы и технологии в здравоохранении**

Квалификация выпускника:

**Магистр**

Форма обучения:

**очно-заочная**

Нижний Новгород

2024

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО, устанавливающим требования, обязательные при реализации программ подготовки в магистратуре по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. № 917, а также Положением о практической подготовке обучающихся, утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 885/390.

**Составители рабочей программы:**

Другова Ольга Валентиновна, к.б.н., доцент кафедры медицинской физики и информатики

**Рецензенты:**

Иудин Дмитрий Игоревич, д.ф.-м.н., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой медицинской физики и информатики ПИМУ

Канаков Олег Игоревич, д.ф.-м.н., профессор кафедры теории колебаний и автоматического регулирования ННГУ им. Н.И. Лобачевского

Программа рассмотрена и одобрена на кафедре информационных технологий протокол № 8, от «21» июня 2024 г.

Заведующий кафедрой,  
К.б.н., доцент

«21» июня 2024 г.


  
(подпись)

Баврина А.П.

СОГЛАСОВАНО:

Декан ФПСВК

«25» 06 2024г.

  
\_\_\_\_\_

Ю.А. Израелян

## 1. Цели и задачи освоения практики

**1.1. Цель** данной практики - закрепление теоретических знаний, полученных в процессе обучения, развитие способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской деятельности, связанной с решением профессиональных задач, развития знаний, умений, навыков обучающихся по программе магистратуры.

### 1.2. Задачи практики:

- 1) обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления магистрантов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
- 2) освоение методологии и методов научного поиска, формирование системы профессиональных знаний о специфике научного знания, критериях научности и научных методах познания;
- 3) формирование навыков реферирования, обзора и анализа научных источников, обобщения и критической оценки результатов научно-теоретических и эмпирических исследований в области информационных систем и технологий в здравоохранении;
- 4) формирование навыков практической реализации теоретических и экспериментальных исследований в области информационных систем и технологий в здравоохранении;
- 5) формирование навыков качественного и количественного анализа результатов исследований, их обобщения и критической оценки в свете существующих современных подходов в здравоохранении;
- 6) формирование навыков оформления и представления результатов научной работы в устной (доклады) и письменной (аннотация, реферат, аналитический обзор, курсовая работа, творческая научно-исследовательская работа, эссе, статья, презентация, выпускная квалификационная работа) форме.
- 7) освоение навыков работы в научных коллективах и ознакомление с методами организации научной работы;
- 8) формирование профессиональной позиции высококвалифицированного специалиста в области информационных систем и технологий в здравоохранении, мировоззрения, стиля поведения, активное освоение норм профессиональной этики.

## 2. Место практики в структуре ООП ВО

Производственная практика (научно-исследовательская работа) относится к обязательной части Блока 2 (индекс – Б2.О.02) образовательной программы магистратуры по направлению 09.04.02 Информационные системы и технологии, изучается на 3 курсе обучения, в 5 семестре.

**Вид практики:** производственная

**Тип практики:** научно-исследовательская

**Способ проведения:** стационарная

**Форма проведения:** непрерывная

**Общая трудоемкость** практики составляет 23 зачетные единицы (828 академических часов).

Для прохождения практики необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами в процессе обучения на текущем курсе.

Прохождение практики необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых для последующих практик и написания выпускной квалификационной работы, а также для применения в профессиональной деятельности.

## 3. Место и сроки проведения практики

Производственная практика (научно-исследовательская работа) может проводиться как на кафедрах и в лабораториях «ПИМУ», так и в профильных учреждениях и организациях. Организация проведения производственной практики (научно-исследовательской

работы), предусмотренной ООП, осуществляется Университетом на основе договоров с профильными организациями.

Обучающиеся, совмещающие обучение с трудовой деятельностью, вправе проходить производственную практику (научно-исследовательскую работу) по месту трудовой деятельности в случаях, если профессиональная деятельность, осуществляемая ими, соответствует требованиям к содержанию практики.

Для руководства практикой, проводимой в Университете, назначается руководитель (руководители) практики от Университета из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу Университета. Руководители практики назначаются приказом проректора по учебной работе «ПИМУ».

Для руководства практикой, проводимой в профильной организации, назначаются руководитель (руководители) практики из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу Университета (далее руководитель практики от Университета), и руководитель (руководители) практики из числа работников профильной организации (руководитель практики от профильной организации).

Организацию и непосредственное руководство работой обучающегося по программа магистратуры во время производственной практики (научно-исследовательской работы) обеспечивает руководитель практики.

Руководитель практики от Университета:

- составляет план практики;
- разрабатывает индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики;
- участвует в распределении обучающихся по рабочим местам и видам работ в Университете;
- знакомит учащихся с целями и задачами практики, существующими требованиями по ее прохождению;
- проводит аудиторные занятия по практике;
- осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания требованиям, установленным ООП;
- оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий в ходе практики;
- оценивает результаты прохождения практики обучающимися;
- составляет отчет по итогам практики.

Руководитель практики от профильной организации:

- согласовывает индивидуальные задания, содержание и планируемые результаты практики с руководителем практики от Университета;
- предоставляет рабочие места обучающимся;
- обеспечивает безопасные условия прохождения практики обучающимся, отвечающие санитарным правилам и требованиям охраны труда;
- проводит инструктаж обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка;
- контролирует работу обучающегося при прохождении практики, оценивает его работу;
- консультирует обучающихся по различным вопросам тематики исследования и прохождения практики – в рамках своей компетенции;
- проверяет подготовленную обучающимися отчетную документацию и заверяет ее своей подписью;
- оценивает работу обучающихся по итогам практики; пишет отзывы по их работе в рамках практики.

При проведении практики в профильной организации план проведения практики со-

ставляется совместно руководителем практики от Университета и руководителем практики от профильной организации.

План практики оформляется в соответствии с типовой формой, приведенной в Приложении 1.

#### 4. Перечень планируемых результатов обучения и индикаторы достижения компетенций при прохождении практики

Прохождение производственной практики (научно-исследовательской работы) направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в Таблице 1. Полученные обучающимися знания, умения и навыки являются частью планируемых.

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по направлению 09.04.02 Информационные системы и технологии при прохождении производственной практики (научно-исследовательской работы)

Компетенция	Результаты обучения	Виды занятий	Оценочные средства
<b>ОПК-1</b>	способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте		
	<p><b>Знать:</b> ИД-2<sub>ОПК-1.2</sub> использование методов естественнонаучных дисциплин для технического описания прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач.</p> <p><b>Уметь:</b> ИД-5<sub>ОПК-1.5</sub> инициативно выбирать методы исследования, формировать методику исследования.</p> <p><b>Владеть:</b> ИД-10<sub>ОПК-1.10</sub> навыками теоретического и экспериментального исследования.</p>	практические занятия, самостоятельная работа	доклад, отчет о практике
<b>ОПК-3</b>	способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями		
	<p><b>Владеть:</b> ИД-10<sub>ОПК-3.10</sub> навыками анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме исследования.</p>	практические занятия, самостоятельная работа	доклад, отчет о практике
<b>ПК-1</b>	способен осуществлять интеллектуальный анализ данных и управление знаниями по тематике проекта		
	<p><b>Уметь:</b> ИД-13<sub>ПК-1.13</sub> собирать эмпирический материал, опираясь на современные источники; осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной методике и проводить анализ результатов.</p> <p><b>Владеть:</b></p>	практические занятия, самостоятельная работа	доклад, отчет о практике

Компетенция	Результаты обучения	Виды занятий	Оценочные средства
	ИД-21 <sub>ПК-1.21</sub> навыками самостоятельного проведения библиографической работы с привлечением современных электронных технологий; технологиями сбора, обработки и анализа информации.		
<b>ПК-3</b>	<p>способен выполнять планирование, мониторинг и управление проектами с применением современных методов и инструментальных средств</p> <p><b>Знать:</b> ИД-3<sub>ПК-3.3</sub> принципы планирования, мониторинга и управления проектами.</p> <p><b>Уметь:</b> ИД-11<sub>ПК-3.11</sub> выполнять планирование, мониторинг и управление проектами с применением современных методов и инструментальных средств.</p> <p><b>Владеть:</b> ИД-18<sub>ПК-3.18</sub> навыками планирования и мониторинга в проектах информационных систем.</p>	практические занятия, самостоятельная работа	доклад, отчет о практике
<b>ПК-5</b>	<p>способен осуществлять руководство разработкой и исследование моделей процессов и объектов информационных систем на базе стандартных пакетов автоматизированного моделирования и проектирования</p> <p><b>Знать:</b> ИД-1<sub>ПК-5.1</sub> методы разработки моделей живых систем; ИД-2<sub>ПК-5.2</sub> основные этапы построения математических моделей живых систем, методы и алгоритмы анализа динамических моделей; ИД-3<sub>ПК-5.3</sub> методы построения статистических моделей процессов и объектов, включая методы корреляционного, регрессионного, дискриминантного и кластерного анализа; ИД-4<sub>ПК-5.4</sub> структуру построения нейронных сетей; ИД-5<sub>ПК-5.5</sub> методы моделирования и проектирования информационных систем.</p> <p><b>Уметь:</b> ИД-6<sub>ПК-5.6</sub> руководить процессом разработки моделей живых систем; ИД-7<sub>ПК-5.7</sub> самостоятельно разрабатывать математические и компьютерные модели живых систем на различных уровнях сложности (субклеточные структуры, клетки, ткани, органы, системы органов, популяции) и правильно использовать их для решения задач медицинской диагностики,</p>	практические занятия, самостоятельная работа	доклад, отчет о практике

Компетенция	Результаты обучения	Виды занятий	Оценочные средства
	<p>прогнозирования исходов заболеваний, оценки эффективности медицинских вмешательств;</p> <p>ИД-8<sub>ПК-5.8</sub> разрабатывать и внедрять методы мониторинга и анализа сигналов для эффективной не инвазивной диагностики состояния больного, а также синтезировать адаптационные методы лечения;</p> <p>ИД-9<sub>ПК-5.9</sub> проводить анализ результатов проведения экспериментов с помощью методов корреляционного, регрессионного, дискриминантного и кластерного анализа, а также осуществлять руководство разработкой моделей;</p> <p>ИД-10<sub>ПК-5.10</sub> анализировать и синтезировать структуру построения нейронных сетей; получать модели (теоретические и экспериментальные) различных объектов профессиональной деятельности на когнитивной основе;</p> <p>ИД-11<sub>ПК-5.11</sub> осуществлять моделирование процессов и объектов на базе современных стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;</p> <p>ИД-12<sub>ПК-5.12</sub> применять пакеты автоматизированного моделирования и проектирования информационных систем.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>ИД-13<sub>ПК-5.13</sub> методами анализа данных в медико-биологических исследованиях и особенностями построения, применения и анализа математические модели живых систем;</p> <p>ИД-14<sub>ПК-5.14</sub> навыками организации самостоятельного проведения научно-исследовательской работы; методами анализа изучаемых процессов с привлечением современных информационных технологий;</p> <p>ИД-15<sub>ПК-5.15</sub> процедурами корреляционного, регрессионного, дискриминантного и кластерного анализа результатов проведения экспериментов;</p> <p>ИД-16<sub>ПК-5.16</sub> анализом нейронных сетей; построением моделей (теоретических и экспериментальных) различных объектов профессиональной деятельности на когнитивной основе;</p> <p>ИД-17<sub>ПК-5.17</sub> навыками использования современных инструментальных пакетов автоматизированного проектирования и ис-</p>		

Компетенция	Результаты обучения	Виды занятий	Оценочные средства
	следований; ИД-18 <sub>ПК-5.18</sub> навыками применения пакетов автоматизированного моделирования.		
ПК-7	<p>способен обеспечивать бесперебойную работу сети, создавать необходимое резервирование сетей и инфокоммуникаций, вносить предложения по их развитию и совершенствованию</p> <p><b>Знать:</b> ИД-1<sub>ПК-7.1</sub> способы обеспечения бесперебойной работы сети и создания необходимого резервирования сетей и инфокоммуникаций; ИД-2<sub>ПК-7.2</sub> методы подключения медицинского оборудования к МИС, ЛИС, PACS; ИД-3<sub>ПК-7.3</sub> методы разработки структуры корпоративной сети; ИД-4<sub>ПК-7.4</sub> особенности обеспечения информационной безопасности в компьютерных сетях и специфику средств защиты компьютерных сетей в медицинской организации; ИД-5<sub>ПК-7.5</sub> особенности построения локальных и корпоративных сетей связи, их основные характеристики и особенности организации каналов связи; принципы построения коммутируемых сетей доступа.</p> <p><b>Уметь:</b> ИД-6<sub>ПК-7.6</sub> обеспечивать бесперебойную работу сети, создавать необходимое резервирование сетей и инфокоммуникаций; ИД-7<sub>ПК-7.7</sub> проводить интеграцию медицинского оборудования к МИС, ЛИС, PACS; ИД-8<sub>ПК-7.8</sub> применять методы разработки структуры корпоративной сети для обеспечения бесперебойной работы сети; ИД-9<sub>ПК-7.9</sub> применять компьютерные технологии для решения задач обеспечения защиты информации в медицинском учреждении; ИД-10<sub>ПК-7.10</sub> работать с сетевым оборудованием и сетевым программным обеспечением, а также с документацией по вычислительным сетям.</p> <p><b>Владеть:</b> ИД-11<sub>ПК-7.11</sub> навыками вносить предложения по развитию и совершенствованию сетей и инфокоммуникаций; ИД-12<sub>ПК-7.12</sub> навыками достижения максимального взаимодействия между всеми подсистемами МИС, ЛИС, PACS;</p>	практические занятия, самостоятельная работа	доклад, отчет о практике



<i>Компетенция</i>	<i>Результаты обучения</i>	<i>Виды занятий</i>	<i>Оценочные средства</i>
	<p>ИД-13<sub>ПК-7.13</sub> методами расчета параметров вычислительных сетей, методами обеспечения надежности работы аппаратно-программных средств вычислительной техники, методами поиска и обобщения информации по заданной тематике.</p> <p>ИД-14<sub>ПК-7.14</sub> особенностями проектирования корпоративных сетей в медицинском учреждении и навыками внесения предложений по их развитию и совершенствованию;</p> <p>ИД-15<sub>ПК-7.15</sub> методами использования компьютерных технологий для решения задач обеспечения защиты информации в медицинском учреждении.</p>		

### 5. Содержание практики

Конкретное содержание производственной практики (научно-исследовательской работы), её структура, место проведения определяется видом профессиональной деятельности, к которому преимущественно готовится обучающийся.

Процесс прохождения практики состоит из этапов (Таблица 2):

- подготовительный;
- основной;
- заключительный.

Таблица 2

Этапы производственной практики (научно-исследовательской работы) по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, профиль подготовки Информационные системы и технологии в здравоохранении

<i>n/n</i>	<i>Этап</i>	<i>Содержание этапа</i>	<i>Трудоемкость (акад. часов)</i>
1	Организационный	Первые две недели обучающиеся проходят производственную практику при кафедре медицинской физики и информатики. За это время обучающийся должен выбрать и обсудить с руководителем практики тему доклада для итоговой конференции, получить индивидуальный план практики (Приложение 1).	12

<i>n/n</i>	<i>Этап</i>	<i>Содержание этапа</i>	<i>Трудоемкость (акад. часов)</i>
2	Основной (практический)	Данный этап производственной практики проходит на кафедре медицинской физики и информатики в режиме семинарских занятий и консультаций с руководителем практики. С третьей по десятую неделю прохождения производственной практики обучающиеся самостоятельно работают с литературой для подготовки доклада для итоговой конференции.	804
3	Заключительный (обработка и анализ полученной информации)	На заключительном этапе производственной практики, составляющем две недели с десятой по двенадцатую, обучающиеся заполняют отчет о прохождении производственной практики (Приложение 2), отчитываются о проделанной в рамках практики работе в виде индивидуального доклада на итоговой конференции.	12
ИТОГО:			828

Планирование деятельности обучающегося в ходе практики отражается в его индивидуальном плане, который заполняется им совместно с руководителем/ями практики.

Для организации практики перед ее началом руководителем практики проводится установочная встреча, на которой:

- объясняются цели и задачи практики, порядок и сроки ее прохождения, порядок и характер отчетности;
- формулируются требования к практикантам, принципы оценки их работы.

Для подведения итогов практики по ее окончании руководитель практики проводит итоговую встречу, на которой:

- каждый обучающийся отчитывается о проделанной в рамках практики в виде индивидуального доклада;
- кафедральные руководители характеризуют работу практиканта;
- руководитель/ли практики по итогам обсуждения выставляют оценки и заносят их в ведомости.

### 5.1. Распределение трудоемкости практики и видов учебной работы

Таблица 3

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем</i>	<i>Трудоемкость по семестрам (АЧ)</i>
---------------------------	--------------	---------------------------------------

	в зачетных единицах (ЗЕ)	в академиче- ских часах (АЧ)	4 семестр	5 семестр
Аудиторные занятия (всего):	6	216		216
- Лекции (Л)	-	-		-
- Практические занятия (ПЗ)	6	216		216
- Семинары (С)	-	-		-
Самостоятельная работа (СР)	17	612		612
Промежуточная аттестация	-	-		-
- зачет	-	-		-
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>23</b>	<b>828</b>		<b>828</b>

### 5.2. Разделы практики, виды учебной работы и формы текущего контроля

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела практики	Виды учебной работы (в АЧ)						Оценочные средства
		Л*	С	ПЗ	СР	ПА	всего	
1	Организационный	-	-	5	26	-	31	контрольные вопросы
2	Основной	-	-	203	560	-	763	доклад, отчет по практике
3	Итоговый	-	-	8	26	-	34	доклад, отчет о практике
ИТОГО		-	-	<b>216</b>	<b>612</b>	-	<b>828</b>	Вопросы зачета

\*Примечания: Л – лекции, С – семинары, ПЗ – практические занятия, СР – самостоятельная работа, ПА – промежуточная аттестация.

### 5.3. Темы практических занятий

Таблица 5

№ п/п	Раздел практики	Наименование тем практических занятий	Трудоемкость по семестрам (АЧ)	
			4 семестр	5 семестр
1	Организационный	1.1. Инструктаж руководителя практики.		1
		1.2. Изучение предметной области и выбор места прохождения практики		2
		1.3. Формулировка индивидуального технического задания на прохождение производственной практики		2
2	Основной	2.1. Ознакомление с принципами и методами использования информационных технологий в выбранной сфере научно-исследовательской деятельности		2
		2.2. Ознакомление с принципами и методами составления литературного обзора по теме исследования		2
		2.3. Ознакомление со спецификой исследуемого объекта		2
		2.4. Выполнение технического задания		171
		2.5. Консультации с руководителем профильной организации.		26
3	Итоговый	3.1. Подготовка материалов для отчетного доклада, оформление отчета по практике.		3

№ n/n	Раздел практики	Наименование тем практических занятий	Трудоемкость по семестрам (АЧ)	
			4 семестр	5 семестр
		3.2. Выступление с отчетным докладом на итоговой конференции.		2
		3.3. Зачет по практике		3
ИТОГО				216

#### 5.4. Самостоятельная работа по видам

Таблица 6

№ n/n	Наименование вида СРС*	Трудоемкость по семестрам (АЧ)	
		4 семестр	5 семестр
1	Подготовка доклада		10
2	Планирование научного исследования		2
3	Поисковая работа с литературой и другими источниками информации. Составление литературного обзора по теме исследования		12
4	Проектная работа. Проведение практического исследования		552
5	Составление выводов и заключения по результатам исследования		12
6	Формирование отчета по практике (научного реферата)		12
7	Подготовка к текущему контролю		12
ИТОГО			612

#### 6. Форма отчетности

В начале прохождения практики обучающийся совместно с руководителями практики составляет план практики (образец представлен в Приложении 1). Первый экземпляр плана хранится у обучающегося. Второй экземпляр плана передается в отдел магистерских программ.

По итогам прохождения практики обучающийся представляет руководителю практики отчет о прохождении практики (образец представлен в Приложении 2).

Отчет о прохождении практики содержит описание проведенного студентом исследования, основные полученные им результаты:

- краткая характеристика с оценкой обучающегося по итогам практики, которая заполняется руководителем практики от профильной организации в случае прохождения практики в профильной организации и отдельно - руководителем практики от ПИМУ;
- итоговая оценка за прохождение производственной практики (научно-исследовательской работы).

При проведении промежуточной аттестации обучающихся практики осуществляется проверка письменных отчетов, составленных обучающимися, в соответствии с требованиями программы практики.

Формой промежуточной аттестации по производственной практики (научно-исследовательской работы) является дифференцированный зачет (зачет с оценкой).

#### 7. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения практики

##### 7.1. Виды оценочных средств:

- доклад;
- отчет о практике.

## 7.2. Примеры оценочных средств (из Фонда оценочных средств)

### 7.2.1. Примерные темы докладов

1. Математические и компьютерные модели в кардиологии: феноменологический подход
2. Математические и компьютерные модели в иммунологии
3. Математические и компьютерные модели в эпидемиологии
4. Анализ биомедицинских данных в нейрофизиологии
5. Методы обработки экспериментальных данных (преобразование Фурье, корреляционный анализ, вейвлет-анализ, адаптивная фильтрация)
6. Методы мониторинга и анализа сигналов для эффективной неинвазивной диагностики
7. Использование машинного обучения в микроскопии
8. Модель глубокого обучения в диагностике заболевания
9. Интернет вещей в биомедицинских разработках
10. Облачные технологии хранения биомедицинских данных и особенности их использования.

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

### 8.1. Перечень основной литературы

Таблица 7

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1.	Мятлев В.Д., Панченко Л.А., Ризниченко Г.Ю., Терехин А.Т. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели. М.: Юрайт, 2020г, 321 с.	-	Электронное издание
2.	Ризниченко, Г.Ю. Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / Г.Ю. Ризниченко. – М.: Юрайт, 2018. – 183 с.	-	Электронное издание
3.	Ижикевич Е. Динамические системы в нейронауке. Геометрия возбудимости и пачечной активности. Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2018, 520 с.	Электронное издание	-
4.	Бигдай Е.В., Вихров С.П., Гривенная Н.В., Редькин В.М., Самойлов В.О., Чигирев Б.И. Биофизика для инженеров. Учебное пособие для вузов. В 2 тт. М.: Горячая Линия - Телеком, 2018, 952 с.	-	Электронное издание
5.	Аггарвал Ч. Нейронные сети и глубокое обучение. Учебный курс. М.: Вильямс, 2020г., 752 с.	Электронное издание	-

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
6.	Хайкин С. Нейронные сети. Полный курс. М.: Вильямс, 2019г., 1104 с.	Электронное издание	-
7.	Бенджио И., Гудфеллоу Я., Курвилль А. Глубокое обучение. М.: ДМК-Пресс, 2018г., 652с.	Электронное издание	-
8.	Черняк Е. Введение в глубокое обучение. М.: Вильямс, 2020г., 192 с.	Электронное издание	-
9.	Рамсундар Б., Истман П., Уолтерс П. Глубокое обучение в биологии и медицине. М.: ДМК-Пресс, 2020г., 200 с.	Электронное издание	-

## 8.2. Перечень дополнительной литературы

Таблица 8

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1.	Наследов А. IBM SPSS Statistics 20 и Amos: Профессиональный статистический анализ данных. Практическое руководство. С-Пб.: 2013, 416 с.	-	Электронное издание
2.	Бююль А., Цёфель П. SPSS: Искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей: Пер. с нем. — СПб.: ДиаСофтЮП, 2005. — 608 с.	-	Электронное издание
3.	Большаков А.А., Каримов Р.Н. Методы обработки многомерных данных и временных рядов. М.: Горячая линия — Телеком, 2007г., 522 с.	Электронное издание	-
4.	Ризниченко Г.Ю. Лекции по математическим моделям в биологии. Москва-Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2011, 232 с.	Электронное издание	-
5.	Соловьева О.Э., Мархасин В.С., Кацнельсон Л.Б., Сульман Т.Б., Васильева А.Д., Курсанов А.Г. Математическое моделирование живых систем. Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2013	Электронное издание	-
6.	Братусь А.С., Новожилов А.С., Платонов А.П. Динамические системы и модели биологии. М.: Физматлит; 2010	Электронное издание	-
7.	Мюррей Дж. Математическая биология. Том 1. Введение. - М.-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2009, 776 с.	Электронное издание	-
8.	Мюррей Дж. Математическая биология. Том 2. Пространственные модели и их приложения в биомедицине. - М.-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2011, 1104 с.	Электронное издание	-

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
9.	Андерсон М.Р., Мэй М.Р. Инфекционные болезни человека. Динамика и контроль. М.: Мир, 2004, 784 с.	Электронное издание	-
10.	Романюха А.А. Математические модели в иммунологии и эпидемиологии инфекционных заболеваний. М.: Бином — Лаборатория знаний, 2011, 293 с.	Электронное издание	-
11.	Рангайян Р. Анализ биомедицинских сигналов. Практический подход. М.: Физматлит, 2010г, 440 с.	Электронное издание	-
12.	Рутковский Л. Методы и технологии искусственного интеллекта. М.: Горячая Линия - Телеком, 2010г, 520 с.	Электронное издание	-
13.	Реброва О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. Москва: «МедиаСфера» - 2000. - 312 с.	-	Электронное издание
14.	Гланц С., Данилов Ю. А. Медико-биологическая статистика / Гланц С. - М.: Практика, 1999. 459 с. ISBN 5-89816-009-4	-	Электронное издание

### 8.3. Электронные образовательные ресурсы, используемые при прохождении практики

#### 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 ПИМУ)	Не ограничено

#### 8.3.2. Электронные образовательные ресурсы, приобретенные ПИМУ

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
1.	ЭБС «Консультант студента»: комплект «Медицина. Здраво-	Учебная литература, дополнительные материалы (аудио-, видео-, интерак-	С любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено

	охранение (ВО), комплект Медицина. Здравоохранение (СПО), комплект Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English, комплект «Медицина (ВО) Учебники 3.0» <a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>	тивные материалы, тестовые задания) для высшего медицинского и фармацевтического образования	по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Срок действия: до 31.12.2024
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 31.12.2024
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 31.07.2025
4.	<b>Электронная библиотека «Юрайт»:</b> <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	Коллекция изданий по психологии, этике, конфликтологии	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: до 31.05.2025
5.	<b>Электронная библиотека «Гребенников»:</b> <a href="https://grebennikon.ru">https://grebennikon.ru</a>	Коллекция периодических изданий по менеджменту, маркетингу и управлению кадрами	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на плат-	Не ограничено Срок действия: до 31.07.2025



			форме Электронной библиотеки ПИМУ)	
6.	<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
7.	<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: 31,12,2024
8.	<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: 31,12,2024
9.	<b>Электронная коллекция Open Access</b> в составе Электронно-библиотечной системы ZNANIUM.COM (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 31.12.2024
10.	<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	Не ограничено  Срок действия не ограничен (договор пролонгируется каждые 5 (пять) лет).

			научной библиотеки.	
11.	<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
12.	<b>Интегрированная информационно-библиотечная система (ИБС) научно-образовательного медицинского кластера Приволжского федерального округа – «Средневолжский»</b> (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>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
14.	<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 ограничен
15.	<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
16.	<b>Электронное периодическое издание «Квантовая электроника»</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="https://ufn.ru/">https://ufn.ru/</a>	Электронная версия журнала «Квантовая электроника».	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено  Срок действия: не ограничен
17.	<b>Электронные коллекции издательства Springer Nature</b> (в рамках Национальной	Полнотекстовые научные издания (журналы, книги, статьи, научные протоколы, материалы конференций и др.) по	С компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному	Не ограничено  Срок действия: не

	подписки): <a href="https://rd.springer.com/">https://rd.springer.com/</a>	естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	логину и паролю (требуется персональная регистрация из сети университета с использованием корпоративной почты)	ограничен
18.	<b>База данных периодических изданий издательства Wiley</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="http://www.onlinelibrary.wiley.com">www.onlinelibrary.wiley.com</a>	Периодические издания издательства Wiley по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	С компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (требуется персональная регистрация из сети университета)	Не ограничено  Срок действия: 31,12,2024
19.	<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  Срок действия: 31,12,2024
20.	<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  Срок действия: 31,12,2024
21.	<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: 31,12,2024
22.	<b>Коллекция BMJ Knowledge Resources от издательства BMJ Publishing</b> (в рамках Национальной	Периодические издания издательства BMJ Publishing по медицинским наукам. BMJ Case Reports - база	С компьютеров университета, с любого компьютера по логину и паролю	Не ограничено  Срок действия:

	подписки): <a href="http://journals.bmj.com">journals.bmj.com</a>	данных, содержащая отчеты о клинических случаях, истории болезней и информацию о распространенных и редких заболеваниях	(предоставляется библиотекой по запросу)	31,12,2024
23.	<b>Электронная коллекция «eBook Collections»</b> издательства <b>SAGE Publishing</b> (в рамках Национальной подписки): <a href="http://sk.sagepub.com/books/discipline">sk.sagepub.com/books/discipline</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	С любого компьютера и мобильного устройства.	Не ограничено

		«Medline», «PreMedline» и файлах издательских описаний		
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 практики

### 9.1. Перечень помещений, необходимых для проведения аудиторных занятий по практике:

- Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
- Большой лекционный зал (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа).
- Учебная аудитория для самостоятельной работы.
- Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования).
- Кабинет «Лаборатория 3D технологии» (учебная аудитория, оборудована мультимедийными средствами обучения, позволяющими использовать современное оборудование для аддитивных технологий в количестве, позволяющем обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью, индивидуально).
- Кабинет 3 «Лаборатория виртуальной реальности» (учебно-исследовательская лаборатория, оборудована мультимедийными средствами обучения, позволяющими использовать виртуальную симуляцию реальности в количестве, позволяющем обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью, индивидуально).
- Кабинет «Лаборатория Функциональная диагностика (биомеханика)» (учебно-исследовательская лаборатория, оборудована мультимедийными средствами обучения, позволяющими использовать современное оборудование для функциональной диагностики в количестве, позволяющем обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью, индивидуально).

### 9.2. Перечень оборудования, необходимого для проведения аудиторных занятий по практике.

№ п/п	Наименование оборудования	Количество
-------	---------------------------	------------

1.	Стационарный компьютер	15
2.	Проектор мультимедийный	1
3.	Лицензионное ПО SPSS Statistics 26	1
4.	Пакет Matlab	1
5.	Среда R	1
6.	3D-принтер	4
7.	3D-сканер	1
8.	Ноутбук	1
9.	Макеты, изготовленные на 3D-принтере	10
10.	Материал для FDM печати	30
11.	Материал для SLA печати	30
12.	Инструменты для 3D-печати и постобработки изделий	2
13.	ПО Materialise mimics	1
14.	Система видеозахвата движений «Simi Motion Systems GmbH»	1
15.	Программа «Simi Aktisys»	1
16.	Статическая стабилметрическая платформа ST-150 Биомера	1
17.	Трехкомпонентная динамометрическая платформа FP4060-07-1000 (Bertec Corp)	1
18.	Комплекс для диагностики патологии стоп «F-scan» (Tekscan)	1
19.	Аппаратно-программный комплекс F-Scan (Tekscan)	1
20.	Устройство для доступа к поверхностям плоских и объемных объектов «ПлантаВизор Кузнецова С.В. 2014»	1
21.	Программное обеспечение «Кастинг Созвездие»	1
22.	Монитор кардио мобильный POLAR H10	1
23.	Набор для измерения усилия руки Jamar 5030J1 (Patterson medical)	1
24.	Подометрическая дорожка Walkway	1
25.	Миографа Trigno	1
26.	Беспроводной VR шлем HTC VIVE PRO FULL KIT	1
27.	Система виртуальной реальности HTC VIVE	1
28.	Шлем под смартфон VR One Plus	1
29.	Система захвата движений Microsoft connect 2.0	1
30.	Датчик движения для мелкой моторики кисти Leap Motion	1
31.	Мобильный кардиомонитор Zephyr HxM Smart heart Rate Monitor	1
32.	Беспроводной ЭЭГ шлем Emotiv	1
33.	Реограф-полианализатор РПГА-6/12 «Реан-поли»	1

## ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России

**ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПЛАН ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ)**

Фамилия имя отчество обучающегося \_\_\_\_\_

Направление подготовки \_\_\_\_\_ шифр, наименование \_\_\_\_\_

Профиль подготовки \_\_\_\_\_ наименование \_\_\_\_\_

Курс \_\_\_\_\_ Форма обучения \_\_\_\_\_ Год зачисления **20** \_\_\_\_\_

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

*(наименование учреждения, кафедры)*

Руководитель практики (ПИМУ) \* \_\_\_\_\_

*Ф.И.О. должность руководителя практики*

Руководитель практики (сторонняя организация) \_\_\_\_\_

*Ф.И.О. должность руководителя практики*

Сроки прохождения практики с «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. по «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

№	Планируемые этапы	Трудоемкость, АЧ	Календарные сроки проведения планируемой работы
1.			1.
2.			2.
3.			
4.			
5.			
6.			
	ВСЕГО		

Обучающийся \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Руководитель практики (ПИМУ) \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Руководитель практики (профильная организация) \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

## ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России

## ОТЧЕТ

о прохождении производственной практики (научно-исследовательской работы)

Фамилия имя отчество обучающегося \_\_\_\_\_

Направление подготовки \_\_\_\_\_ шифр, наименование \_\_\_\_\_

Профиль подготовки \_\_\_\_\_ наименование \_\_\_\_\_

Курс \_\_\_\_\_ Форма обучения \_\_\_\_\_ Год зачисления 20 \_\_\_\_\_

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

(наименование учреждения, кафедры)

Руководитель практики (ПИМУ) \_\_\_\_\_

Ф.И.О. должность руководителя практики

Руководитель практики (сторонняя организация) \_\_\_\_\_

Ф.И.О. должность руководителя практики

Сроки прохождения практики с «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. по «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Результаты выполнения индивидуального плана производственной практики (научно-исследовательской работе)

- 1.
- 2.
- 3.

Основные итоги практики:

\_\_\_\_\_

Отзыв руководителя практики (ПИМУ) о прохождении практики обучающимся

\_\_\_\_\_

Отзыв руководителя практики (профильная организация) о прохождении практики обучающимся

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Оценка \_\_\_\_\_

(цифрой, прописью)

(подпись)

(расшифровка подписи)

Руководитель практики (ПИМУ) \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Руководитель практики (профильная организация) \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.