



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МИРЭА – Российский технологический университет»
Институт искусственного интеллекта

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИИ

_____ Магомедов Ш.Г.

«__» _____ 2025 г.

Рабочая программа практики
Производственная практика
Научно-исследовательская работа

Читающее подразделение **кафедра биокрибернетических систем и технологий**
Направление **03.04.02 Физика**
Направленность **Инновационные технологии медицинской физики**
Квалификация **магистр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **24 з.е.**

Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам

Семестр	Зачётные единицы	Распределение часов							Формы промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная работа	Контактная работа в период практики и (или) аттестации	Контроль	
3	9	324	0	0	0	300,25	6	17,75	Зачет с оценкой
из них на практ. подготовку			0	0	0	203	0	0	
4	15	540	0	0	0	512,25	10	17,75	Зачет с оценкой
из них на практ. подготовку			0	0	0	185	0	0	

Программу составил(и):

д-р физ.-мат. наук, Заведующий кафедрой, Пасечник Сергей Вениаминович _____

Рабочая программа практики

Научно-исследовательская работа

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 03.04.02 Физика (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 914)

составлена на основании учебного плана:

направление: 03.04.02 Физика

направленность: «Инновационные технологии медицинской физики»

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
кафедра биок cyberнетических систем и технологий

Протокол от 24.02.2025 № 7-2/2425

Зав. кафедрой Пасечник С.В. _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году
на заседании кафедры
кафедра биокибернетических систем и технологий

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году
на заседании кафедры
кафедра биокибернетических систем и технологий

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году
на заседании кафедры
кафедра биокибернетических систем и технологий

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году
на заседании кафедры
кафедра биокибернетических систем и технологий

Протокол от _____ 2029 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

«Научно-исследовательская работа» имеет своей целью сформировать, закрепить и развить практические навыки и компетенции, предусмотренные данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.02 Физика с учетом специфики направленности подготовки – «Инновационные технологии медицинской физики».

Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление:	03.04.02 Физика
Направленность:	Инновационные технологии медицинской физики
Блок:	Практика
Часть:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Общая трудоемкость:	24 з.е. (864 акад. час.).

3. ТИП, ВИД И СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Вид практики:	Производственная практика
Тип практики:	Научно-исследовательская работа

Способ (способы) проведения практики определяются в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом. В случае, если стандарт не регламентирует способ проведения практики, то она проводится стационарно.

4. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

«Научно-исследовательская работа» направления подготовки 03.04.02 Физика проводится на базе структурных подразделений РТУ МИРЭА или в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее - профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией.

5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

В результате освоения практики обучающийся должен овладеть компетенциями:

ПК-2 - Способен осуществлять контроль за исполнением проектов в области инновационные медико-физических систем и технологий

ПК-1 - Способен проводить научные исследование в области создания инновационных биотехнических систем и технологий, включая выбор метода и составление программы исследования, способов получения и обработки данных, проведение литературного и патентного поиска в профессиональной области

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

ПК-2 : Способен осуществлять контроль за исполнением проектов в области инновационные медико-физических систем и технологий

ПК-2.1 : Применяет принципы построение инновационных медико-физических систем и их отдельных элементов для ядерной медицины и лучевой терапии; использует методы обработки медико-физических сигналов и изображений, включая методы анализа случайных данных, методы дешифрования изображений; применяет вычислительные алгоритмы и информационные системы для медико-физических систем для ядерной медицины и лучевой терапии; разрабатывает технологическую документацию к медико-физическим системам согласно стандартам, выбирает методы проектирование медико-физических систем и технологий, в том числе для лучевой терапии и ядерной медицины; разрабатывает структурные, функциональные схемы инновационных медико-физических систем и их компонентов

Владеть:

- способен применять принципы построение инновационных медико-физических систем и их отдельных элементов для ядерной медицины и лучевой терапии, использовать методы обработки медико-физических сигналов и изображений, включая методы анализа случайных данных, методы дешифрования изображений, применять вычислительные алгоритмы и информационные системы для медико-физических систем для ядерной медицины и лучевой терапии, разрабатывать технологическую документацию к медико-физическим системам согласно стандартам, выбирать методы проектирования медико-физических систем и технологий, в том числе для лучевой терапии и ядерной медицины и разрабатывать структурные, функциональные схемы инновационных медико-физических систем и их компонентов

ПК-2.2 : Применяет эксплуатационные требования для безопасного применения инновационных медико-физических систем и технологий, в том числе в проектной деятельности; разрабатывает технические задания и техническую документацию на проектирование устройств, приборов и процессов изготовления инновационных медико-физических систем и технологий, руководствуясь принципами и требованиями безопасности

Владеть:

- способностью применять эксплуатационные требования для безопасного применения инновационных медико-физических систем и технологий, в том числе в проектной деятельности; разрабатывать технические задания и техническую документацию на проектирование устройств, приборов и процессов изготовления инновационных медико-физических систем и технологий, руководствуясь принципами и требованиями безопасности

ПК-1 : Способен проводить научные исследование в области создания инновационных биотехнических систем и технологий, включая выбор метода и составление программы исследования, способов получения и обработки данных, проведение литературного и патентного поиска в профессиональной области

ПК-1.1 : Использует знания о методах и технике визуализации, которые применяется в ядерной медицине; проводит исследования в области инновационных медико-физических систем для ядерной медицины и лучевой терапии, согласно заданным методикам, выбирая методы и средства измерений; выбирает медико-физические методы ядерной медицины для изучения свойств объектов, составляет программы исследований; анализирует поставленные исследовательские задачи в области инновационных медико-физических систем и технологий для ядерной медицины и лучевой терапии, основываясь на литературных и патентных источниках информации

Владеть:

- способностью использовать знания о методах и технике визуализации, которые применяются в ядерной медицине, проводить исследования в области инновационных медико-физических систем для ядерной медицины и лучевой терапии, согласно заданным методикам, выбирая методы и средства измерений, выбирать медико-физические методы ядерной медицины для изучения свойств объектов, составлять программы исследований,

анализировать поставленные исследовательские задачи в области инновационных медико-физических систем и технологий для ядерной медицины и лучевой терапии, основываясь на литературных и патентных источниках информации

ПК-1.4 : Применяет принципы построения медико-физических систем и технологий, основываясь на правилах клинической дозиметрии и радиационной безопасности; выполняет наладку инновационных медико-физических систем с учетом требований радиационной безопасности и клинической дозиметрии

Владеть:

- способностью применять принципы построения медико-физических систем и технологий, основываясь на правилах клинической дозиметрии и радиационной безопасности и выполнять наладку инновационных медико-физических систем с учетом требований радиационной безопасности и клинической дозиметрии

В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН

Владеть:

- способностью использовать знания о методах и технике визуализации, которые применяются в ядерной медицине, проводить исследования в области инновационных медико-физических систем для ядерной медицины и лучевой терапии, согласно заданным методикам, выбирая методы и средства измерений, выбирать медико-физические методы ядерной медицины для изучения свойств объектов, составлять программы исследований, анализировать поставленные исследовательские задачи в области инновационных медико-физических систем и технологий для ядерной медицины и лучевой терапии, основываясь на литературных и патентных источниках информации
- способностью применять принципы построения медико-физических систем и технологий, основываясь на правилах клинической дозиметрии и радиационной безопасности и выполнять наладку инновационных медико-физических систем с учетом требований радиационной безопасности и клинической дозиметрии
- способен применять принципы построения инновационных медико-физических систем и их отдельных элементов для ядерной медицины и лучевой терапии, использовать методы обработки медико-физических сигналов и изображений, включая методы анализа случайных данных, методы дешифрования изображений, применять вычислительные алгоритмы и информационные системы для медико-физических систем для ядерной медицины и лучевой терапии, разрабатывать технологическую документацию к медико-физическим системам согласно стандартам, выбирать методы проектирования медико-физических систем и технологий, в том числе для лучевой терапии и ядерной медицины и разрабатывать структурные, функциональные схемы инновационных медико-физических систем и их компонентов
- способностью применять эксплуатационные требования для безопасного применения инновационных медико-физических систем и технологий, в том числе в проектной деятельности; разрабатывать технические задания и техническую документацию на проектирование устройств, приборов и процессов изготовления инновационных медико-физических систем и технологий, руководствуясь принципами и требованиями безопасности

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Сем.	Часов
1. Организационно-подготовительные раздел			

1.3	Организационное собрание (КрПА). Организационное собрание	3	3,75
1.4	Инструктаж по технике безопасности и охране труда (КрПА). Инструктаж по технике безопасности и охране труда	3	2
2. Получение навыков практической деятельности, обзор материалов и формирование			
2.5	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Подготовка к аудиторным занятиям	3	20 (из них 10 на практ. подг.)
2.6	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки	3	100 (из них 80 на практ. подг.)
2.7	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки	3	180,25 (из них 113 на практ. подг.)
5. Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой)			
5.1	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (ЗачётСОц).	3	0
5.2	Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).	3	0,25
1. Организационно-подготовительные раздел			
1.1	Организационное собрание (КрПА). Знакомство с целью практики, основные этапы, места проведения, выдача заданий на Получение навыков практической деятельности, обзор материалов и формирование отчета о прохождении практики	4	7
1.2	Инструктаж по технике безопасности и охране труда (КрПА). Инструктаж по технике безопасности и охране труда	4	1
2. Получение навыков практической деятельности, обзор материалов и формирование			
2.1	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср). Сбор и систематизация литературных данных.	4	200 (из них 100 на практ. подг.)
2.2	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). Планирование, подготовка и выполнение задания на практику	4	200 (из них 50 на практ. подг.)
2.3	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Обработка и анализ результатов прохождения практики. Оформление отчета по практике.	4	112,25 (из них 35 на практ. подг.)
2.4	Семинар (КрПА). Обзорные лекции ведущих ученых и специалистов по современным проблемам электроники и микросистемной техники	4	1,75
3. Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой)			
3.1	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (ЗачётСОц).	4	17,75
3.2	Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).	4	0,25

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

7.1. Перечень компетенций

Перечень компетенций, на освоение которых направлена «Научно-исследовательская работа», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы

7.2. Типовые контрольные вопросы и задания

- 1 Какие реферативные базы литературных источников вы знаете?
- 2 Какие нормативные документы регламентируют проведение научно-исследовательской работы?
3. Изложите основные положения ГОСТ 7.32-2017 "ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ".
- 4 Какие виды патентного исследования вы знаете?
5. Опишите роль патентного поиска при проведении патентного исследования?
- 4 Какие существуют методы изучения свойств биологических объектов?
- 5 Какие существуют методы изучения свойств инновационных биотехнических систем и технологий?
- 6 Какие основные источники научно-технической информации в области создания инновационных биотехнических систем и технологий?
- 7 Как провести анализ научно-технической информации?
- 8 Основные методы разработки программы практических исследований
- 9 Основные методы изучения свойств биологических объектов
- 10 Основные методы изучения свойств инновационных биотехнических систем
- 11 Основные методы изучения свойств техники измерений

7.3. Фонд оценочных материалов

Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Наименование помещения	Перечень основного оборудования
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.
Базы практики	Оборудование и технические средства обучения, позволяющем выполнять определенные виды работ, предусмотренные заданием на практику.

8.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1. P7-Офис.
2. Google Chrome. Свободное программное обеспечение
3. LabVIEW. Контракт № 0373100029519000161 от 10.12.2019 г.

8.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

8.3.1. Основная литература

1. Филист С. А., Шаталова О. В. Узлы и элементы биотехнических систем: измерительные преобразователи и электроды [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 309 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/474705>
2. Загоскина Н. В., Живухина Е. А., Калашникова Е. А., Назаренко Л. В. Основы биотехнологии [Электронный ресурс]: Учебник и практикум Для СПО. - Москва: Юрайт, 2021. - 381 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/467749>
3. Ершов Ю. А., Щукин С. И. Биотехнические системы медицинского назначения в 2 ч. Часть 1. Количественное описание биообъектов [Электронный ресурс]: Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 181 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/451418>

8.3.2. Дополнительная литература

1. Винаров А. Ю., Гордеев Л. С., Кухаренко А. А., Панфилов В. И., Быков В. А. Процессы и аппараты биотехнологии: ферментационные аппараты [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 274 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/473288>
2. Евдокимов И. А., Шрамко М. И., Лодыгин А. Д., Володин Д. Н., Василисин С. В., Старухин А. А., Трегуб А. И. Процессы и аппараты биотехнологических производств [Электронный ресурс]: Учебное пособие Для СПО. - Москва: Юрайт, 2020. - 206 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/465995>
3. Красноштанова А. А., Бабусенко Е. С., Суясов Н. А., Шакир И. В., Панфилов В. И. Организация биотехнологического производства [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 170 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/448767>

8.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. База данных Web of Science
<http://www.webofknowledge.com>
2. Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт"
<http://www.kcsni.nrcki.ru>
3. Международный ресурс для поиска и обмена научными публикациями
<https://www.researchgate.net>
4. Федеральный институт промышленной собственности

<http://www.new.fips.ru>
5. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
6. Консультант Плюс <http://www.consultant.ru>

8.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ

На первом организационном собрании необходимо ознакомить студентов с содержанием рабочей программы практики, с порядком и графиком прохождения практики.

В начале прохождения практики, на организационно-подготовительном этапе студентам необходимо:

- оформить задание на практику;
- пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной технике;
- ознакомиться с содержанием рабочей программы практики, правилами и

обязанностями практиканта на предприятии, структурой подразделений (рабочих мест) практики, режимом работы предприятия;

- ознакомиться со структурой заключительного отчета по практике.

За период прохождения производственной практики студент самостоятельно изучает документацию, связанную с будущей профессиональной деятельностью, учебную, справочную, нормативную и научно-техническую литературу по соответствующим разделам данной программы. Литература подбирается в библиотеке университета (включая доступ к ЭБС), публичных научно-технических библиотеках. Закрепление результатов практики осуществляется путем самостоятельной работы студентов с рекомендуемой литературой.

В ходе прохождения практики студент должен решить все поставленные перед ним задачи и написать отчет о своей деятельности в рамках практики, а также выполненные работы (трудовые действия, трудовые функции), связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающегося. В отчете должны быть описаны все основные этапы прохождения практики в соответствии с заданием. Окончательно оформленный и подписанный студентом отчет сдается руководителю практики не позже, чем за 3 дня до защиты. В указанное руководителем практики время студент обязан явиться на кафедру для защиты отчета.

8.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Освоение практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.