

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ"

УТВЕРЖДЕНО
Первый проректор

Нагорнов О.В.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ВЫПУСКНИКА

Материалы, приборы и технологии инновационной биомедицины
образовательная программа

12.04.04 Биотехнические системы и технологии
направление подготовки/специальность

Магистратура
уровень образования

Инженерно-физический институт биомедицины
институт/факультет/филиал

Зарегистрировано в реестре образовательных программ под номером 1238

2023 г

Оглавление

Оглавление	2
Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
1.1. Нормативные документы.....	3
1.2. Перечень сокращений	3
Раздел 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
2.1. Наименование образовательной программы (направленность, профиль, специализация)	4
2.2. Назначение и цель образовательной программы	4
2.3. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы.....	4
2.4. Объем программы	4
2.5. Формы обучения.....	4
2.6. Срок получения образования	4
2.7. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность.....	4
2.8. Перечень предприятий для прохождения практики и трудоустройства выпускников	4
Раздел 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ	6
3.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников	6
3.2. Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу	7
3.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников.....	8
Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.11	
4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части.....	11
4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	11
4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	13
4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	15
4.1.4. Профессиональные компетенции выпускников (направленности/профиля/специализации) и индикаторы их достижения.....	21
Раздел 5. ОРГАНИЗАЦИИ-РАБОТОДАТЕЛИ/ЗАКАЗЧИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	34
5.1 Перечень организаций-работодателей/заказчиков образовательной программы.....	34

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Нормативные документы

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 12.04.04 Биотехнические системы и технологии и уровню высшего образования Магистратура, утвержденный приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 №936 (далее – ФГОС ВО);
- Образовательный стандарт НИЯУ МИФИ (ОС НИЯУ МИФИ) по направлению подготовки (специальности) 12.04.04 Биотехнические системы и технологии и уровню высшего образования Магистратура, утвержденный Ученым советом университета Протокол №18/03 от 31.05.2018 (далее – ОС НИЯУ МИФИ), актуализирован решением Ученого совета НИЯУ МИФИ (протокол №21/11 от 27.07.2021);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 №245 (далее – Порядок организации образовательной деятельности);
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. N 885/390

1.2. Перечень сокращений

з.е.	– зачетная единица;
ОПК	– общепрофессиональная компетенция;
ОС НИЯУ МИФИ	– образовательный стандарт НИЯУ МИФИ.
ОТФ	– обобщенная трудовая функция;
ТФ	– трудовая функция;
ПД	– профессиональная деятельность;
ПК	– профессиональная компетенция;
ПС	– профессиональный стандарт;
УК	– универсальная компетенция;
УКЕ	– универсальная естественно-научная компетенция;
УКЦ	– универсальная цифровая компетенция;
ФГОС ВО	– федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

Раздел 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Наименование образовательной программы (направленность, профиль, специализация)

Материалы, приборы и технологии инновационной биомедицины

2.2. Назначение и цель образовательной программы

«Материалы, приборы и технологии инновационной биомедицины» – междисциплинарная магистерская программа на стыке физики, химии, инженерии, биохимии и нанотехнологий, то есть тех дисциплин, которые закладывают основу самых передовых технологий в этой области. Междисциплинарные исследования представляют собой современную общемировую тенденцию, что отражается в доминирующем числе междисциплинарных публикаций в ведущих журналах, и считаются наиболее перспективными с точки зрения дальнейшей научной или инженерной карьеры. Одна из особенностей программы – активное использование современных достижений нанотехнологий для биомедицины. Цель программы – подготовить магистров, обладающих широкими компетенциями в области физики, науки о наноматериалах, лазерной техники, биомедицинского оборудования и технологий, что способствует их высокой профессиональной адаптации и устойчивости на стремительно изменяющемся рынке труда.

2.3. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы: Магистр.

2.4. Объем программы

Объем программы: 120 зачетных единиц (далее – з.е.).

2.5. Формы обучения

Формы обучения: очная.

2.6. Срок получения образования

При очной форме обучения 2 года

2.7. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность

26 Химическое, химико-технологическое производство, 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования

2.8. Перечень предприятий для прохождения практики и трудоустройства выпускников

- ФГБУН "Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН
- ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России
- ФГБУН Институт биоорганической химии им. академика М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН
- Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр "Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН"
- Другие

Раздел 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

3.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Типы задач профессиональной деятельности выпускников (профили подготовки): научно-исследовательский, проектно-конструкторский, производственно-технологический.

Задачи профессиональной деятельности выпускников:

- анализ научно-технической информации по теме планируемых исследований в области создания инновационных наноразмерных и наноструктурированных изделий и технологий для биотехнических систем и биомедицинских применений. Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, выбор методик и средств решения сформулированных задач, подготовка отдельных заданий для исполнителей. Организация и участие в проведении физических, химических и медико-биологических экспериментов, сбор, обработка, систематизация и анализ результатов исследований. Сбор, обработка и систематизация информации, необходимой для эффективного выполнения задач профессионального и личного развития.;
- определение целей, постановка задач проектирования, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ в сфере наноразмерных и наноструктурированных биотехнических систем и технологий. Проектирование устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения, включающих в себя наноразмерные и/или наноструктурированные элементы. Подготовка научно-технических отчетов в соответствии с требованиями нормативных документов, составление обзоров и подготовка публикаций по результатам проведенных исследований и работ.;
- постановка задачи и определение набора параметров, с учетом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оптоэлектроники. Определение выходных параметров и функций разрабатываемого оптоэлектронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений. Разработка математических моделей функционирования оптоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений. Проведение компьютерного моделирования функционирования оптоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений. Проведение анализа полученных результатов моделирования работы оптоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений.;
- проектирование технологических процессов производства наноразмерных и наноструктурированных изделий для биомедицины. Разработка технологической документации на проектируемые устройства, приборы, системы и комплексы. Обеспечение технологичности изделий и процессов их изготовления, оценка экономической эффективности технологических процессов их изготовления, а также биотехнических систем других направлений. Авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов, систем и комплексов на этапах проектирования и производства. Анализ состояния

инновационных научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области инновационных биотехнических систем и технологий. Организация лабораторного контроля при получении наноразмерных и наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами.;

- формирование задач для выявления принципов и путей создания новых оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Подбор оборудования и комплектующих, необходимых для проведения исследований. Разработка методик исследований. Проведение исследований. Обработка и анализ результатов исследований. Составление отчета о проведенных исследованиях..

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

- биотехнические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских исследований с применением этих систем.;

3.2. Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
26 Химическое, химико-технологическое производство		
1	26.003	Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.09.2015 №631н
2	26.006	Профессиональный стандарт «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 08.09.2015 №604н
3	26.014	Профессиональный стандарт «Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28.12.2015 №1157н
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования		
4	29.004	Профессиональный стандарт «Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.12.2015 №1141н

3.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Таблица 3.1

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Тип задачи профессиональной деятельности (Профиль)	Задача профессиональной деятельности	Объект профессиональной деятельности (или область знания)
26 Химическое, химико-технологическое производство	научно-исследовательский	Анализ научно-технической информации по теме планируемых исследований в области создания инновационных наноразмерных и наноструктурированных изделий и технологий для биотехнических систем и биомедицинских применений. Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, выбор методик и средств решения сформулированных задач, подготовка отдельных заданий для исполнителей. Организация и участие в проведении физических, химических и медико-биологических экспериментов, сбор, обработка, систематизация и анализ результатов исследований. Сбор, обработка и систематизация информации, необходимой для эффективного выполнения задач профессионального и личного развития.	Биотехнические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских исследований с применением этих систем.
26 Химическое, химико-технологическое производство	производственно-технологический	Проектирование технологических процессов производства наноразмерных и наноструктурированных изделий для биомедицины. Разработка технологической документации на проектируемые устройства, приборы, системы и комплексы. Обеспечение технологичности изделий и процессов их изготовления, оценка экономической эффективности технологических процессов их изготовления, а также биотехнических систем	Биотехнические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских исследований с применением этих систем.

		<p>других направлений. Авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов, систем и комплексов на этапах проектирования и производства. Анализ состояния инновационных научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области инновационных биотехнических систем и технологий. Организация лабораторного контроля при получении наноразмерных и наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами.</p>	
26 Химическое, химико-технологическое производство	проектно-конструкторский	<p>Определение целей, постановка задач проектирования, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ в сфере наноразмерных и наноструктурированных биотехнических систем и технологий. Проектирование устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения, включающих в себя наноразмерные и/или наноструктурированные элементы. Подготовка научно-технических отчетов в соответствии с требованиями нормативных документов, составление обзоров и подготовка публикаций по результатам проведенных исследований и работ.</p>	<p>Биотехнические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских исследований с применением этих систем.</p>
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	научно-исследовательский	<p>Формирование задач для выявления принципов и путей создания новых оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Подбор оборудования и комплектующих, необходимых для проведения исследований. Разработка методик исследований. Проведение исследований. Обработка и анализ результатов исследований. Составление отчета о проведенных исследованиях.</p>	<p>Биотехнические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских исследований с применением этих систем.</p>

<p>29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования</p>	<p>проектно-конструкторский</p>	<p>Постановка задачи и определение набора параметров, с учетом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оптоэлектроники. Определение выходных параметров и функций разрабатываемого оптоэлектронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений. Разработка математических моделей функционирования оптоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений. Проведение компьютерного моделирования функционирования оптоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений. Проведение анализа полученных результатов моделирования работы оптоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений.</p>	<p>Биотехнические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских исследований с применением этих систем.</p>
---	---------------------------------	---	---

Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части

4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.1

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	<p>З-УК-1 Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации</p> <p>У-УК-1 Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации</p> <p>В-УК-1 Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p>
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>З-УК-2 Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами</p> <p>У-УК-2 Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p>В-УК-2 Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта</p>
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>З-УК-3 Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства</p> <p>У-УК-3 Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели</p> <p>В-УК-3 Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели;</p>

<p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>методами организации и управления коллективом</p> <p>З-УК-4 Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия</p> <p>У-УК-4 Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия</p> <p>В-УК-4 Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий</p>
<p>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>З-УК-5 Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия</p> <p>У-УК-5 Уметь: понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p> <p>В-УК-5 Владеть: методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия</p>
<p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>З-УК-6 Знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения</p> <p>У-УК-6 Уметь: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности</p> <p>В-УК-6 Владеть: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик</p>
<p>УКЦ-1 Способен решать исследовательские, научно-технические и производственные задачи в условиях неопределенности, в том числе выстраивать деловую коммуникацию и организовывать работу команды с использованием цифровых ресурсов и</p>	<p>З-УКЦ-1 Знать современные цифровые технологии, используемые для выстраивания деловой коммуникации и организации индивидуальной и командной работы</p> <p>У-УКЦ-1 Уметь подбирать наиболее релевантные цифровые решения для достижения</p>

технологий в цифровой среде	поставленных целей и задач, в том числе в условиях неопределенности В-УКЦ-1 Владеть навыками решения исследовательских, научно-технических и производственных задач с использованием цифровых технологий
УКЦ-2 Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования	З-УКЦ-2 Знать основные цифровые платформы, технологи и интернет ресурсы используемые при онлайн обучении У-УКЦ-2 Уметь использовать различные цифровые технологии для организации обучения В-УКЦ-2 Владеть навыками самообучения, самоактуализации и саморазвития с использованием различных цифровых технологий

4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.2

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
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	З-ОПК-1 Знать современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем проектирования, производства и использования в практической деятельности биотехнических систем. У-ОПК-1 Уметь формулировать задачи, направленные на проведение исследований, проектирование и использование в практической деятельности биотехнических систем и медицинских изделий, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов с учетом правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности исследований. В-ОПК-1 Владеть разработкой и проектированием биотехнических систем и технологий.
ОПК-2 Способен организовать 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	З-ОПК-2 Знать формы, средства и методы познания, как совокупность методики при организации научного исследования в области биотехнических систем и технологий У-ОПК-2 Уметь осуществлять информационный и научный поиск, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий В-ОПК-2 Владеть методикой оформления научного результата и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий

<p>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</p>	<p>З-ОПК-3 Знать подходы к приобретению и применению новых знаний в своей предметной области на основе информационных систем и технологий</p> <p>У-ОПК-3 Уметь использовать современные информационные и компьютерные технологии, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач</p> <p>В-ОПК-3 Владеть передовым отечественным и зарубежным опытом при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации с применением информационных систем и сетей.</p>
---	--

4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.3

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)	Код и наименование ОТФ (ТФ)
1	2	3	4	5	6
Тип задачи профессиональной деятельности: научно-исследовательский					
Анализ научно-технической информации по теме планируемых исследований в области создания инновационных наноразмерных и наноструктурированных изделий и технологий для биотехнических систем и биомедицинских применений. Разработка рабочих планов и программ проведения	Биотехнические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских исследований с применением этих систем.	ПК-1 способен анализировать поставленные исследовательские задачи в области инновационных биотехнических систем и технологий на основе сбора, отбора и изучения литературных, патентных источников информации	З-ПК-1 Знать основные принципы составления плана поиска, сбора и исследования научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий. У-ПК-1 Уметь проводить поиск и анализ научно-технической информации на поставленные исследовательские задачи в области инновационных биотехнических систем и технологий В-ПК-1 Владеть методами представления информации в	Профессиональный стандарт «26.014. Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий»	В/01.7. Научные исследования в области создания инновационных биотехнических систем и технологий

<p>научных исследований и технических разработок, выбор методик и средств решения сформулированных задач, подготовка отдельных заданий для исполнителей. Организация и участие в проведении физических, химических и медико-биологических экспериментов, сбор, обработка, систематизация и анализ результатов исследований. Сбор, обработка и систематизация информации, необходимой для эффективного выполнения</p>			<p>систематизированном виде, оформлять научно-технические отчеты.</p>		
	<p>ПК-2 способен проводить исследования по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов</p>	<p>3-ПК-2 Знать правила формулирования постановки задачи и определять набор параметров моделирования процессов, обусловленных применением биотехнических систем и медицинских изделий. У-ПК-2 Уметь разрабатывать математические модели функционирования, проводить компьютерное моделирование функционирования биотехнических систем и медицинских изделий. В-ПК-2 Владеть методиками проведения анализ полученных результатов моделирования работы биотехнических систем и медицинских изделий.</p>	<p>Профессиональный стандарт «26.014. Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий»</p>	<p>В/01.7. Научные исследования в области создания инновационных биотехнических систем и технологий</p>	
	<p>ПК-3 способен осуществлять поиск информации, необходимой для</p>	<p>3-ПК-3 Знать основные современные приемы и способы поиска информации в области</p>	<p>Профессиональный стандарт «26.014. Специалист в области разработки,</p>	<p>В/01.7. Научные исследования в области создания инновационных</p>	

задач профессионального и личного развития.		эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личного развития	профессиональной деятельности для осуществления которых требуются навыки поиска и использования информации. У-ПК-3 Уметь использовать современные приемы и способы поиска и использования информации. В-ПК-3 Владеть общими навыками поиска и использования информации в современном мире.	сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий»	биотехнических систем и технологий
---	--	--	--	--	------------------------------------

Тип задачи профессиональной деятельности: проектно-конструкторский

Определение целей, постановка задач проектирования, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ в сфере наноразмерных и наноструктурированных биотехнических	Биотехнические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских исследований с применением этих систем.	ПК-6 способен составлять описания проводимых исследований, собирать данные для составления отчетов, обзоров, технической документации	3-ПК-6 Знать подходы к составлению описания проводимых исследований, сбору данных для составления отчетов, обзоров, технической документации У-ПК-6 Уметь разрабатывать и исследовать новые способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий. В-ПК-6 Владеть	Профессиональный стандарт «26.014. Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий»	В/01.7. Научные исследования в области создания инновационных биотехнических систем и технологий
---	--	---	---	--	--

<p>систем и технологий. Проектирование устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения, включающих в себя наноразмерные и/или наноструктурированные элементы. Подготовка научно-технических отчетов в соответствии с требованиями нормативных документов, составление обзоров и подготовка публикаций по результатам проведенных исследований и работ.</p>			<p>методами проектирования инновационных биотехнических систем и технологий, подходами к составлению описания проводимых исследований, сбору данных для составления отчетов, обзоров, технической документации</p>		
	<p>ПК-7 способен разрабатывать структурно-функциональные схемы инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения</p>	<p>3-ПК-7 Знать принципы разработки и исследований новых способов функционирования биотехнических систем и медицинских изделий</p> <p>У-ПК-7 Уметь выбирать методы проектирования инновационных биотехнических систем и технологий</p> <p>В-ПК-7 Владеть методами разработки технической документации на проектируемые устройства, приборы, оборудование и комплексы медицинского,</p>	<p>Профессиональный стандарт «26.014. Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий»</p>	<p>В/02.7. Проектирование инновационных биотехнических систем и технологий</p>	

			экологического и биомедицинского назначения		
Тип задачи профессиональной деятельности: производственно-технологический					
<p>Проектирование технологических процессов производства наноразмерных и наноструктурированных изделий для биомедицины. Разработка технологической документации на проектируемые устройства, приборы, системы и комплексы. Обеспечение технологичности изделий и процессов их изготовления, оценка экономической эффективности технологических процессов их изготовления, а</p>	<p>Биотехнические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских исследований с применением этих систем.</p>	<p>ПК-4 способен разрабатывать алгоритмы, программы и их модули для создания инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения</p>	<p>3-ПК-4 Знать принципы создания инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения У-ПК-4 Уметь разрабатывать алгоритмы, программы и их модули для создания инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения В-ПК-4 Владеть разработкой алгоритмов, программ и их модулей для создания инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения</p>	<p>Профессиональный стандарт «26.014. Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий»</p>	<p>В/01.7. Научные исследования в области создания инновационных биотехнических систем и технологий</p>
		<p>ПК-5 способен анализировать технические задания</p>	<p>3-ПК-5 Знать требования к разработке технических задания</p>	<p>Профессиональный стандарт «26.014. Специалист в области</p>	<p>В/01.7. Научные исследования в области создания</p>

<p>также биотехнических систем других направлений. Авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов, систем и комплексов на этапах проектирования и производства. Анализ состояния инновационных научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области инновационных биотехнических систем и технологий. Организация лабораторного контроля при</p>		<p>инновационных биотехнических систем и технологий на основе изучения технической литературы и патентных источников</p>	<p>инновационных биотехнических систем и технологий У-ПК-5 Уметь анализировать технические задания инновационных биотехнических систем и технологий на основе изучения технической литературы и патентных источников В-ПК-5 Владеть технологиями к разработке технических заданий инновационных биотехнических систем на основе изучения технической литературы и патентных источников</p>	<p>разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий»</p>	<p>инновационных биотехнических систем и технологий</p>
---	--	--	--	---	---

получении наноразмерных и наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами.					
---	--	--	--	--	--

4.1.4. Профессиональные компетенции выпускников (направленности/профиля/специализации) и индикаторы их достижения

Таблица 4.4

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)	Код и наименование ОТФ (ТФ)
1	2	3	4	5	6
Тип задачи профессиональной деятельности: научно-исследовательский					
Анализ научно-технической информации по теме планируемых исследований в области создания инновационных наноразмерных и наноструктурированных изделий и	Биотехнические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских исследований с	ПК-6.1 Способен формировать требования к новым видам наноразмерных и наноструктурированных изделий для терапевтических и диагностических целей.	З-ПК-6.1 Знать отраслевые стандарты, технические условия и нормативы на составы, методы получения и свойства наноразмерных и наноструктурированных изделий для терапевтических и диагностических целей. У-ПК-6.1 Уметь формировать требования к новым видам	Профессиональный стандарт «26.006. Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов»	D/01.7. Разработка технического задания на производство наноструктурированных композиционных материалов с новыми свойствами

<p>технологий для биотехнических систем и биомедицинских применений. Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, выбор методик и средств решения сформулированных задач, подготовка отдельных заданий для исполнителей. Организация и участие в проведении физических, химических и медико-биологических экспериментов, сбор, обработка, систематизация и анализ результатов</p>	<p>применением этих систем.</p>		<p>наноразмерных и наноструктурированных изделий на основе отраслевых стандартов и желаемых функциональных свойств. В-ПК-6.1 Владеть методами определения функциональных свойств наноразмерных и наноструктурированных изделий для терапевтических и диагностических целей.</p>		
---	---------------------------------	--	---	--	--

исследований. Сбор, обработка и систематизация информации, необходимой для эффективного выполнения задач профессиональн ого и личного развития.					
Формирование задач для выявления принципов и путей создания новых оптических и оптико- электронных приборов и комплексов. Подбор оборудования и комплектующих , необходимых для проведения исследований. Разработка методик исследований. Проведение	Биотехнические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских исследований с применением этих систем.	ПК-6.2 Способен проводить экспериментальные исследования для создания новой оптотехники, оптических и оптико- электронных приборов и комплексов	3-ПК-6.2 Знать физическую и прикладную оптику. Теоретические, практические и метрологические основы оптических измерений. Методы обработки экспериментальных данных. Принципы организации и проведения экспериментальных исследований. Технический английский язык в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий в объеме, необходимом для	Профессиональный стандарт «29.004. Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико- электронных приборов и комплексов»	С/03.7. Экспериментальн ые исследования для создания новой оптотехники, оптических и оптико- электронных приборов и комплексов

<p>исследований. Обработка и анализ результатов исследований. Составление отчета о проведенных исследованиях.</p>			<p>взаимодействия и получения информации из зарубежных источников. Требования охраны труда в области проведения экспериментальных исследований. У-ПК-6.2 Уметь формировать цели исследований, распределять поставленные задачи и координировать их выполнение Формулировать требования к оборудованию и комплектующим, необходимые для проведения исследований Взаимодействовать с изготовителями и поставщиками оборудования и комплектующих, необходимыми для проведения исследований Пользоваться деловой устной и письменной речью на русском и английском языках</p>		
---	--	--	---	--	--

			<p>Использовать стандартные текстовые и графические программы для оформления документации</p> <p>Обрабатывать, анализировать, представлять и оформлять результаты исследований</p> <p>Выявлять зависимости между параметрами исследуемого процесса, явления и особенностями работы прибора</p> <p>Проводить эксперименты и обработку данных</p> <p>Рационально организовывать трудовую деятельность</p> <p>Работать в команде</p> <p>В-ПК-6.2 Владеть методами и подходами физической и прикладной оптики.</p> <p>Владеть основными методами обработки экспериментальных данных и принципами организации и проведения экспериментальных исследований. Владеть</p>		
--	--	--	---	--	--

			стандартными текстовыми и графическими программами для оформления документации		
Тип задачи профессиональной деятельности: проектно-конструкторский					
<p>Определение целей, постановка задач проектирования, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ в сфере наноразмерных и наноструктурированных биотехнических систем и технологий. Проектирование устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения, включающих в себя</p>	<p>Биотехнические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских исследований с применением этих систем.</p>	<p>ПК-6.3 Способен выполнять расчеты для проектирования изделий из наноструктурированных композиционных материалов выбранными методами и техническими средствами</p>	<p>З-ПК-6.3 Знать существующие способы выполнения расчётов для проектирования изделий из наноструктурированных композиционных материалов. У-ПК-6.3 Уметь выполнять расчёты для проектирования изделий из наноструктурированных композиционных материалов. В-ПК-6.3 Владеть средствами осуществления расчётов для проектирования наноструктурированных композиционных материалов.</p>	<p>Профессиональный стандарт «26.003. Специалист по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов»</p>	<p>С/03.7. Проектирование особо сложных изделий из наноструктурированных композиционных материалов</p>

<p>наноразмерные и/или наноструктурированные элементы. Подготовка научно-технических отчетов в соответствии с требованиями нормативных документов, составление обзоров и подготовка публикаций по результатам проведенных исследований и работ.</p>					
<p>Постановка задачи и определение набора параметров, с учетом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий</p>	<p>Биотехнические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских</p>	<p>ПК-6.5 Способен проводить моделирование работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений</p>	<p>З-ПК-6.5 Знать физическую и прикладную оптику. Основные характеристики и свойства оптического излучения. Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения. Методы анализа, синтеза и</p>	<p>Профессиональный стандарт «29.004. Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов»</p>	<p>С/02.7. Моделирование работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений</p>

<p>оптотехники. Определение выходных параметров и функций разрабатываемого оптоэлектронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений. Разработка математических моделей функционирования оптоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений. Проведение компьютерного моделирования</p>	<p>исследований с применением этих систем.</p>		<p>оптимизации оптических систем различного назначения. Основные типы, характеристики оптических и оптоэлектронных систем, элементная база оптоэлектронного прибора. Стандартные и специальные языки программирования. Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования. Технический английский язык в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий в объеме, необходимом для взаимодействия и получения информации из зарубежных источников. У-ПК-6.5 Уметь формулировать задачу и определять параметры для проведения моделирования функционирования</p>		
--	--	--	--	--	--

<p>функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Проведение анализа полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений.</p>			<p>оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Выбирать численный метод моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Использовать стандартные компьютерные программы для проведения расчетов и математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Разрабатывать программы и подпрограммы для проведения математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Тестировать разработанные программы для</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>проведения математического моделирования функционирования опико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Анализировать и применять результаты моделирования. Выявлять зависимости между параметрами анализируемого процесса, явления и особенностями работы прибора. Применять справочные материалы. Работать в команде В-ПК-6.5 Владеть методами и подходами физической и прикладной оптики. Владеть принципами построения опико-электронных приборов и систем различного назначения. Владеть методами анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения. Владеть стандартными и специальными языками программирования,</p>		
--	--	--	--	--	--

			принципами построения физических и математических моделей.		
Тип задачи профессиональной деятельности: производственно-технологический					
<p>Проектирование технологических процессов производства наноразмерных и наноструктурированных изделий для биомедицины. Разработка технологической документации на проектируемые устройства, приборы, системы и комплексы. Обеспечение технологичности изделий и процессов их изготовления, оценка экономической эффективности технологических процессов их</p>	<p>Биотехнические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских исследований с применением этих систем.</p>	<p>ПК-6.4 Способен организовывать лабораторный контроль при получении наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами.</p>	<p>З-ПК-6.4 Знать характеристики лабораторного оборудования, принципы его работы и правила эксплуатации. Современные методы проведения лабораторного контроля наноструктурированных композиционных материалов. Стандарты, технические условия, методики и инструкции по лабораторному контролю производства наноструктурированных композиционных материалов.</p> <p>У-ПК-6.4 Уметь организовывать комплексное измерение свойств наноструктурированных композиционных материалов.</p> <p>В-ПК-6.4 Владеть практическими навыками работы с</p>	<p>Профессиональный стандарт «26.003. Специалист по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов»</p>	<p>С/04.7. Организация проведения стендовых и промышленных испытаний изделий из наноструктурированных композиционных материалов</p>

<p>изготовления, а также биотехнических систем других направлений. Авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов, систем и комплексов на этапах проектирования и производства. Анализ состояния инновационных научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области инновационных биотехнических систем и технологий. Организация лабораторного</p>			<p>лабораторным оборудованием для измерения свойств наноструктурированных композиционных материалов.</p>		
--	--	--	--	--	--

контроля при получении наноразмерных и наноструктурир ованных композиционны х материалов с заданными свойствами.					
---	--	--	--	--	--

Раздел 5. ОРГАНИЗАЦИИ-РАБОТОДАТЕЛИ/ЗАКАЗЧИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

5.1 Перечень организаций-работодателей/заказчиков образовательной программы

- ФГБУН Институт биоорганической химии им. академика М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН
- Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр "Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН"

Руководитель программы

Научный руководитель ИФИБ _____ / Кабашин А.В.

Представитель организации-работодателя/заказчика образовательной программы:
ФГБУН Институт биоорганической химии им. академика М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова
РАН

Профессор _____ / Олейников В.А.

Представитель организации-работодателя/заказчика образовательной программы:
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский
центр "Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН"

Профессор _____ / Лощенов В.Б.