

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. первого проректора

_____ Нагорнов О.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ВЫПУСКНИКА

Биомедицинская фотоника
образовательная программа

03.04.02 Физика
направление подготовки/специальность

Магистратура
уровень образования

Инженерно-физический институт биомедицины
институт/факультет/филиал

Зарегистрировано в реестре образовательных программ под номером 468

2021 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	5
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	6
3.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников.....	8
Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ...9	
4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части.....	9
4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	9
4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	11
4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	13
4.1.4. Профессиональные компетенции выпускников (направленности/профиля/специализации) и индикаторы их достижения.....	17
Раздел 5. ОРГАНИЗАЦИИ-РАБОТОДАТЕЛИ/ЗАКАЗЧИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	32
5.1 Перечень организаций-работодателей/заказчиков образовательной программы.....	32

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) 03.04.02 Физика и уровню высшего образования Магистратура, утвержденный приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 №914 (далее – ФГОС ВО);
- Образовательный стандарт НИЯУ МИФИ (ОС НИЯУ МИФИ) по направлению подготовки (специальности) 03.04.02 Физика 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 05.04.2017 №301 (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)

Биомедицинская фотоника

2.2. Назначение и цель образовательной программы

В области обучения целью ВО по магистерской программе «Биомедицинская фотоника» является: дать гуманитарные, социальные, экономические, математические и естественнонаучные знания на более глубоком по сравнению с бакалавриатом уровне; обеспечить подготовку магистра, позволяющую ему успешно работать и творчески реализовываться в сфере деятельности, связанных с созданием новых инструментов, оборудования и технологий диагностики и лечения онкологических, сердечнососудистых, инфекционных и других заболеваний с применением последних разработок в области взаимодействия излучения с веществом, лазерной техники, волоконной оптики, спектроскопии, конфокальной микроскопии и наноплазмоники; обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда. В области воспитания личности целью ВО по магистерской программе «Биомедицинская фотоника» является: формирование социально-личностных качеств выпускников: инициативности, целеустремленности, организованности, трудолюбия, коммуникабельности, умения работать в коллективе, налаживать новые профессиональные отношения с Российскими и зарубежными коллегами, ответственности за конечный результат своей профессиональной деятельности, гражданственности, толерантности; повышение их общей культуры. Областью профессиональной деятельности магистров по направлению подготовки 03.04.02 "Физика" являются все виды наблюдающихся в природе физических явлений, процессов и структур. Сферой профессиональной деятельности выпускников являются: государственные и частные научно-исследовательские и производственные организации, связанные с решением физических проблем; учреждения системы высшего и среднего профессионального образования, среднего общего образования.

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

01 Образование и наука, 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования, 40 Сквозные виды профессиональной деятельности

2.8. Перечень предприятий для прохождения практики и трудоустройства выпускников

- Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр "Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН"
- ФГБУН "Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН"
- Другие

Раздел 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

3.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Типы задач профессиональной деятельности выпускников (профили подготовки): научно-исследовательский, педагогический, проектный.

Задачи профессиональной деятельности выпускников:

- осуществлять разработку оборудования и программного обеспечения, предназначенного для оптического воздействия и анализа биологических тканей;
- осуществлять эксплуатацию оборудования и программного обеспечения, предназначенного для оптического воздействия и анализа биологических тканей в лабораторных и клинических условиях;
- проводить научные исследования в области взаимодействия оптического излучения с биологическими тканями, в том числе, содержащими фотосенсибилизаторы;
- создание условий для гармоничного развития личности, в подготовке подрастающего поколения к труду и иным формам участия в жизни общества.

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

- биологические ткани, в том числе, содержащие фотосенсибилизаторы;
- оборудование и программное обеспечение, предназначенное для оптического воздействия и анализа биологических тканей;
- участники и средства осуществления целостного педагогического процесса;

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

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
01 Образование и наука		
1	01.003	Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 №652н
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования		
2	29.004	Профессиональный стандарт «Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектронной техники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.12.2015 №1141н
40 Сквозные виды профессиональной деятельности		

3	40.011	Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 №121н
---	--------	--

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)
01 Образование и наука	педагогический	Создание условий для гармоничного развития личности, в подготовке подрастающего поколения к труду и иным формам участия в жизни общества	Участники и средства осуществления целостного педагогического процесса
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	проектный	Осуществлять разработку оборудования и программного обеспечения, предназначенного для оптического воздействия и анализа биологических тканей	Оборудование и программное обеспечение, предназначенное для оптического воздействия и анализа биологических тканей
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	научно-исследовательский	Проводить научные исследования в области взаимодействия оптического излучения с биологическими тканями, в том числе, содержащими фотосенсибилизаторы	Биологические ткани, в том числе, содержащие фотосенсибилизаторы
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	научно-исследовательский	Осуществлять эксплуатацию оборудования и программного обеспечения, предназначенного для оптического воздействия и анализа биологических тканей в лабораторных и клинических условиях	Оборудование и программное обеспечение, предназначенное для оптического воздействия и анализа биологических тканей

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, вырабатывать 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	3-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 применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности	3-ОПК-1 знать фундаментальные законы и принципы физики; основы психологии и педагогики У-ОПК-1 уметь применять полученные знания для решения научно-исследовательских задач в своей профессиональной деятельности; представлять законы и принципы физики в виде математических уравнений, формул, графиков, качественного описания; применять основы психологии, методики преподавания в педагогической деятельности В-ОПК-1 владеть навыками решения научно-исследовательских задач в области экспериментальной и теоретической физики; педагогическими технологиями, необходимыми для ведения преподавательской деятельности
ОПК-2 Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики	3-ОПК-2 знать нормы делового общения и культуры, профессиональной психологии, и этики; основные принципы организации научно-исследовательской деятельности У-ОПК-2 уметь формулировать научно-исследовательскую задачу, возможные варианты ее решения в сфере своей профессиональной деятельности; планировать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность В-ОПК-2 владеть методами проведения научных исследований и выполнения опытно-конструкторских работ в области физики; навыками анализа и принятия решений при организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской

	деятельности
ОПК-3 Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет») для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки	<p>З-ОПК-3 знать основы информационных технологий</p> <p>У-ОПК-3 уметь использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>В-ОПК-3 владеть навыками работы с Интернетом, научными поисковыми системами, специализированным программным обеспечением в своей профессиональной области</p>
ОПК-4 Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности	<p>З-ОПК-4 знать основные этапы внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности</p> <p>У-ОПК-4 уметь проводить анализ потенциальных сфер внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности</p> <p>В-ОПК-4 владеть навыками апробации результатов научных исследований</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					
Проводить научные исследования в области взаимодействия оптического излучения с биологическими тканями, в том числе, содержащими фотосенсибилизаторы	Биологические ткани, в том числе, содержащие фотосенсибилизаторы	ПК-1 Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта	З-ПК-1 знать методы проведения научных исследований и выполнения опытно-конструкторских работ в области физики У-ПК-1 уметь самостоятельно формулировать цели, ставить задачи научных исследований в своей профессиональной сфере; решать физические задачи с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта В-ПК-1 владеть	Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	В.6. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем

			навыками работы на современной аппаратуре, оборудовании; навыками использования информационных технологий в своей профессиональной области		
Тип задачи профессиональной деятельности: педагогический					
Создание условий для гармоничного развития личности, в подготовке подрастающего поколения к труду и иным формам участия в жизни общества	Участники и средства осуществления целостного педагогического процесса	ПК-4 Способен руководить научно-исследовательской деятельностью обучающихся младших курсов в области физики.	3-ПК-4 знать методiku и методологию по организации научно-исследовательской деятельности обучающихся по всем уровням высшего образования; основные требования, нормы и правила оформления отчетной документации по научно-исследовательской деятельности обучающихся У-ПК-4 уметь организовывать научно-исследовательскую деятельность в области физики обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры В-ПК-4 владеть	Профессиональный стандарт «01.003. Педагог дополнительного образования детей и взрослых»	В/02.6. Организационно-педагогическое сопровождение методической деятельности педагогов дополнительного образования

			<p>навыками подготовки и оформления научных отчетов, публикаций; навыками представления результатов научно-исследовательской деятельности; навыками организации и управления научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами студентов по профилю профессиональной деятельности</p>		
		<p>ПК-5 Способен методически грамотно строить планы лекционных и практических занятий по разделам учебных дисциплин и публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин в соответствии с утвержденными учебно-методическими пособиями.</p>	<p>3-ПК-5 знать методику составления рабочих программ, учебно-методических комплексов дисциплин У-ПК-5 уметь использовать полученные знания в преподавании учебных дисциплин в соответствии с утвержденными учебно-методическими пособиями В-ПК-5 владеть методами и методиками преподавания учебных дисциплин в высшей</p>	<p>Профессиональный стандарт «01.003. Педагог дополнительного образования детей и взрослых»</p>	<p>С.6. Организационно-педагогическое обеспечение реализации дополнительных общеобразовательных программ</p>

			школе владеть навыками подготовки		
Тип задачи профессиональной деятельности: проектный					
Осуществлять разработку оборудования и программного обеспечения, предназначенного для оптического воздействия и анализа биологических тканей	Оборудование и программное обеспечение, предназначенное для оптического воздействия и анализа биологических тканей	ПК-2 Способен принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности	3-ПК-2 знать современные направления исследований в своей профессиональной области У-ПК-2 уметь анализировать и выявлять перспективные направления в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности В-ПК-2 владеть современными методиками и подходами в решении научноинновационных и инженернотехнологических задач в профессиональной сфере	Профессиональный стандарт «29.004. Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов»	С.7. Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий
		ПК-3 Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических	3-ПК-3 знать основы проектирования технологических процессов производства устройств, приборов,	Профессиональный стандарт «29.004. Специалист в области проектирования и сопровождения	С/03.7. Экспериментальные исследования для создания новой

		<p>процессов и схем производства устройств, приборов, систем и комплексов.</p>	<p>систем и комплексов по профилю профессиональной деятельности У-ПК-3 уметь проводить анализ современных технологических процессов и схем производства, перспективных материалов для производства устройств, приборов, систем и комплексов по профилю профессиональной деятельности В-ПК-3 владеть навыками составления технического задания на проектирование технологических процессов и схем производства устройств, приборов, систем и комплексов по профилю профессиональной деятельности</p>	<p>производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов»</p>	<p>оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</p>
--	--	--	---	---	---

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					
Осуществлять эксплуатацию оборудования и программного обеспечения, предназначенного для оптического воздействия и анализа биологических тканей в лабораторных и клинических условиях	Оборудование и программное обеспечение, предназначенное для оптического воздействия и анализа биологических тканей	ПК-5.6 Способен ассистировать врачам при флуоресцентной диагностике и фотодинамической терапии пациентов в условиях операционной, измерять динамику накопления фотосенсибилизатора и рассчитывать дозу лазерного излучения, необходимую для эффективной фотодинамической терапии опухоли	3-ПК-5.6 Знать принципы регистрации спектров флуоресценции; принципы регистрации спектров диффузного отражения; основные типы фотосенсибилизаторов; спектры поглощения основных типов фотосенсибилизаторов; спектры флуоресценции основных типов фотосенсибилизаторов; характеристики накопления основных типов фотосенсибилизаторов на клеточном и субклеточном уровне; характеристики распределения основных типов фотосенсибилизаторов по органам и тканям;	Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	С/02.6. Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

			<p>параметры фармакокинетики основных типов фотосенсибилизаторов</p> <p>У-ПК-5.6 Уметь проводить расчет требуемой дозы фотосенсибилизатора перед процедурой фотодинамического воздействия; проводить расчет требуемой дозы облучения перед процедурой фотодинамического воздействия; использовать информацию, получаемую из спектров флуоресценции, для анализа концентрации и биораспределения фотосенсибилизатора в тканях, а также для контроля фотовоздействия на него; контролировать фотодинамическое воздействие по уровню сатурации гемоглобина кислородом по спектрам диффузного отражения</p> <p>В-ПК-5.6 Владеть планированием дозы и</p>		
--	--	--	--	--	--

			режима фотодинамического воздействия; мониторинга критически важных параметров при фотодинамическом воздействии		
Проводить научные исследования в области взаимодействия оптического излучения с биологическими тканями, в том числе, содержащими фотосенсибилизаторы	Биологические ткани, в том числе, содержащие фотосенсибилизаторы	ПК-5.1 Способен использовать лазерное, спектроскопическое и микроскопическое оборудование для целей исследования спектроскопических свойств биологических тканей	З-ПК-5.1 знать методы регистрации спектров флуоресценции; методы регистрации спектров диффузного отражения; методы регистрации спектров поглощения; методы регистрации спектров спонтанного комбинационного рассеяния света; методы регистрации флуоресцентных изображений У-ПК-5.1 уметь регистрировать спектры флуоресценции; регистрировать спектры диффузного отражения и поглощения; регистрировать спектры комбинационного рассеяния; регистрировать флуоресцентные изображения В-ПК-5.1 владеть	Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	В.6. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем

			методами регистрации и анализа спектров флуоресценции, диффузного отражения и поглощения; спектров комбинационного рассеяния света; спектрально-разрешенных изображений		
		ПК-5.2 Способен измерять размер наночастиц и их спектроскопические свойства в жидких средах, использовать ультразвуковой метод измельчения наночастиц	З-ПК-5.2 знать методы измерения размера наночастиц; методы определения их спектроскопических свойств; методы их получения У-ПК-5.2 определять размер наночастиц; их спектроскопические свойства В-ПК-5.2 владеть навыками характеристики наночастиц	Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	В.6. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем
		ПК-5.3 Способен исследовать спектроскопические свойства фотосенсибилизаторов на моделях экспериментальных животных	З-ПК-5.3 Знать формальные основы биомоделирования; стандартизацию лабораторных животных; принципы выбора животных для исследований; биобезопасность при	Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	В.6. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем

			<p>работе с животными; генетические аспекты биомоделирования; гуманность при работе с животными; иммобилизацию животных; наркоз; эвтаназию; сравнительную анатомию человека и лабораторных животных; модельные опухоли экспериментальных животных; правила пересчета дозы светового воздействия; пробоподготовку органов лабораторных животных для микроскопического исследования У-ПК-5.3 Уметь осуществлять планирование эксперимента на лабораторных животных; вести эксперимент на лабораторных животных; оценивать параметры фармакокинетики фотосенсибилизаторов на лабораторных животных in vivo; оценивать параметры</p>	
--	--	--	---	--

			<p>фармакокинетики фотосенсибилизаторов на лабораторных животных post mortem; осуществлять пробоподготовку органов лабораторных животных для микроскопического исследования</p> <p>В-ПК-5.3 Владеть планированием и ведением эксперимента на лабораторных животных; анализом биораспределения фотосенсибилизаторов на лабораторных животных</p>		
		<p>ПК-5.5 Способен рассчитывать распространение света в биологических тканях с применением специализированных компьютерных программ</p>	<p>З-ПК-5.5 Знать закономерности распространения света в рассеивающих и поглощающих средах; уравнения Максвелла; решение Ми для уравнений Максвелла при рассеянии света на сферических частицах; приближение Рэля для описания рассеяния; решение уравнений Максвелла для рассеяния на цилиндрических</p>	<p>Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»</p>	<p>В.6. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем</p>

			<p> частицах; оптические спектры поглощения биологических молекул; тепловые эффекты оптического излучения, закон диффузии излучения и тепла; механизм возникновения флуоресценции; механизмы физиологического действия фотодинамической терапии; механизмы физиологического действия гипертермии У-ПК-5.5 уметь рассчитывать распространение света в биологических тканях с помощью численных и аналитических методов; учитывать влияние поглощения, многократного рассеяния и геометрии измерения на результаты измерения оптических спектров и изображений; осуществлять математическое планирование фотодинамического воздействия; </p>		
--	--	--	---	--	--

			восстанавливать информацию об оптических свойствах биологических тканей по результатам спектроскопических измерений В-ПК-5.5 владеть навыком моделирования распространения света в биологических тканях численными и аналитическими методами		
		ПК-5.7 Способен разрабатывать алгоритмы и пользоваться математическим аппаратом для обработки спектральной и видеофлуоресцентной информации	З-ПК-5.7 Знать методы разложения спектров диффузного отражения; методы разложения спектров флуоресценции; методы описательной статистики; параметрические методы математической статистики для проверки гипотез; непараметрические методы математической статистики для проверки гипотез; методы кластерного анализа; методы классификации данных с учителем У-ПК-5.7 Уметь	Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	В.6. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем

			<p>дешифровать спектры флуоресценции; дешифровать спектры диффузного отражения; описывать полученные наборы данных с помощью статистики; осуществлять проверку типа распределения полученного набора данных; пользоваться параметрическими методами математической статистики для обнаружения статистически значимых различий; пользоваться непараметрическими методами математической статистики для обнаружения статистически значимых различий</p> <p>В-ПК-5.7 Владеть навыками постобработки и расшифровки спектров флуоресценции и диффузного отражения; статистического анализа и классификации данных, полученных методом оптической</p>		
--	--	--	--	--	--

			спектроскопии		
		ПК-5.8 Способен владеть знаниями фундаментальных разделов физики твёрдого тела применительно к наноструктурам	З-ПК-5.8 Знать состояние физики конденсированного состояния; основные теоретические и экспериментальные направления исследований в физике твёрдого тела; прикладное значение физики твёрдого тела применительно к наноструктурам; особенности фундаментальных разделов физики твёрдого тела применительно к наноструктурам У-ПК-5.8 Уметь использовать знания физики твёрдого тела при решении профессиональных и образовательных задач, в том числе применительно к наноструктурам; применять знания по физике твёрдого тела при решении задач в области образования, в	Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно- исследовательским и опытно- конструкторским разработкам»	В.6. Проведение научно- исследовательских и опытно- конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем

			<p>том числе самообразования; уметь ставить вопросы и следить за дискуссией в области физики твердого тела В-ПК-5.8 Владеть базовыми методами физики твердого тела применительно к наноструктурам; опытом использования знаний в области физики твердого тела применительно к наноструктурам; навыками использования систематизированных теоретических и практических знаний в области твердого тела применительно к наноструктурам для определения и решения задач; приемами аргументации своей точки зрения в области физики твердого тела</p>		
Тип задачи профессиональной деятельности: проектный					
Осуществлять разработку оборудования и программного обеспечения, предназначенно	Оборудование и программное обеспечение, предназначенное для оптического воздействия и	ПК-5.4 Способен разрабатывать медицинское лазерное, видеофлуоресцентное и спектроскопическое оборудование	З-ПК-5.4 Знать принципы получения спектральной информации; типы и схемы монохроматоров; оптические элементы,	Профессиональный стандарт «29.004. Специалист в области проектирования и сопровождения производства	С/03.7. Экспериментальные исследования для создания новой оптотехники,

<p>го для оптического воздействия и анализа биологических тканей</p>	<p>анализа биологических тканей</p>		<p>доступные в библиотеке Zemax; элементы управления Zemax; возможности расчета оптических систем в Zemax; принципы формирования и распространения гауссовых пучков в воздухе, полимерах и стеклах; возможности сопряжения излучения на выходе лазерных резонаторов различных типов с оптоволоконными устройствами; принципы распространения света в оптоволоконных устройствах; конструкции систем формирования однородного распределения излучения в осветительном пятне, их параметры и свойства; оптоволоконные устройства передачи изображений, их типы, свойства, условия применения, достоинства и недостатки; параметры выходного лазерного</p>	<p>оптотехники, оптических и оптико- электронных приборов и комплексов»</p>	<p>оптических и оптико- электронных приборов и комплексов</p>
--	---	--	---	---	---

			<p>излучения, нормы, допустимые пределы значений характерных величин для медико-биологического применения; режимы лазерного излучения, используемые для флуоресцентной диагностики и фотодинамической терапии; принципы работы полупроводниковых лазеров; принципы работы твердотельных лазеров; типы диспергирующих элементов (в частности, дифракционных решеток), их достоинства и недостатки, условия использования, особенности монтажа; типы фотоприемников, их достоинства и недостатки, условия использования, особенности монтажа; спектральные свойства цветных стекол и интерференционных фильтров</p>	
--	--	--	---	--

			<p>У-ПК-5.4 Уметь разрабатывать в среде Zemax оптические схемы; осуществлять настройку и юстировку спектрометра с оптоволоконным выходом; конструировать линзовые системы визуализации; разрабатывать оптические схемы оптоволоконных устройств для передачи освещения и изображения</p> <p>В-ПК-5.4 Владеть опытом разработки оптической системы лазеров медицинского назначения с оптоволоконным выходом; юстировкой и отладкой лазеров медицинского назначения; разработкой и отладкой оптической системы спектроскопического оборудования</p>		
--	--	--	---	--	--

Раздел 5. ОРГАНИЗАЦИИ-РАБОТОДАТЕЛИ/ЗАКАЗЧИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

5.1 Перечень организаций-работодателей/заказчиков образовательной программы

- Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр "Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН"

Руководитель программы

профессор _____ / Лощенов В.Б.

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

заместитель директора _____ / Глушков В.В.