МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Институт радиоэлектроники и телекоммуникаций

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД

_____А.А. Лопатин

«27» марта 2019 г.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки /специальность: 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика

Уровень высшего образования: магистратура

Направленность (профиль, специализация, магистерская программа): Физика и техника радиофотонных систем

Казань 2019

Образовательная программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки России от «19» сентября 2017 г. № 935

Образовательную программу разработали:

Заведующий кафедрой.РФМТ,
д-р техн. наук, профессор _____ О.Г. Морозов
(подпись)

Доцент кафедры РФМТ,
канд. техн. наук, доцент _____ Р.Р. Самигуллин
(подпись)

Образовательная программа утверждена на заседании кафедры радиофотоники и микроволновых технологий от 21.01.2019 г. протокол № 3

Руководитель образовательной программы по направлению подготовки 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика

Заведующий кафедрой.РФМТ,
д-р техн. наук, профессор _____ О.Г. Морозов
(подпись)

Рецензирование образовательной программы провели:

Заведующий кафедрой. ЛСиИТС,
ФГБОУ ВО «ПГУТИ»
д-р техн. наук, профессор _____ В.А. Бурдин
(подпись)

Директор Департамента
фиксированной сети филиала ПАО
«МТС» в Республике Татарстан _____ А.Б. Куприянов
(подпись)

Образовательная программа	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
СОГЛАСОВАНА	Учебно-методическая комиссия ИРЭТ	25.02.2019 г.	№1	_____ Председатель УМК ИРЭТ
ОДОБРЕНА	Ученый совет ИРЭТ	26.03.2019г.	№2	_____ Председатель УС, директор ИРЭТ
РЕКОМЕНДОВАНА к реализации в ОД	УМС КНИТУ-КАИ	26.03.2019	№2	_____ Председатель УМС, проректор по ОД

Содержание

1 Общие положения 6

1.1 Назначение и область применения образовательной программы высшего образования 6

1.2 Нормативные документы, регламентирующие разработку образовательной программы высшего образования 6

2 Общая характеристика образовательной программы 8

2.1 Преимущества, особенности, цели и задачи образовательной программы 8

2.1.1 Форма реализации образовательной программы 10

2.1.2 Анализ и потребности рынка труда в выпускниках данной образовательной программы 10

2.1.3 Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения образовательной программы 10

2.2 Характеристика профессиональной деятельности выпускника магистратуры 11

2.2.1 Область и сферы профессиональной деятельности выпускника 11

2.2.2 Задачи профессиональной деятельности, к которым преимущественно готовится выпускник 11

2.2.3 Объекты профессиональной деятельности 12

2.2.4 Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО 12

2.3 Структура и объем образовательной программы 13

2.4 Планируемые образовательные результаты, формируемые в результате освоения образовательной программы 14

2.4.2 Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения 21

2.4.3 Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения 23

2.4.4 Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам соотнесены с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций 30

2.5 Условия реализации образовательной программы 30

2.5.1 Общесистемные условия реализации программы магистратуры 30

2.5.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОП 32

2.5.3 Кадровое обеспечение образовательной программы 33

2.5.4 Финансовое обеспечение реализации образовательной программы 34

2.5.5 Применяемые механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе 35

2.6 Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ) 36

3 Характеристика элементов образовательной программы 38

3.1 Учебный план и календарный учебный график 38

3.2 Матрица компетенций образовательной программы 38

3.3 Рабочие программы дисциплин (модулей) и программы практик 38

3.4 Программа государственной итоговой аттестации 39

3.5 Оценочные и методические материалы 39

4 Вносимые изменения и утверждения 40

4.1 Лист регистрации изменений, вносимых в образовательную программу 40

4.2 Лист утверждения образовательной программы на учебный год 43

Приложение 1 Адаптационные дисциплины (модули), способствующие профессиональной и социальной адаптации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ 45

Приложение 2 Матрица компетенций 46

1 Общие положения

1.1 Назначение и область применения образовательной программы высшего образования

Настоящая образовательная программа (далее – ОП) высшего образования, разработанная на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки России от 19.09.2017 № 935 с учетом требований рынка труда и утвержденная Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» (далее – университет, КНИТУ-КАИ), представляет собой комплекс основных характеристик образования, и представлена в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, программы государственной итоговой аттестации, а также оценочных и методических материалов.

1.2 Нормативные документы, регламентирующие разработку образовательной программы высшего образования

Реализация образовательной программы по направлению подготовки 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика осуществляется на основании требований следующих основных документов:

– Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки России от 19.09.2017 № 935;

– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления

образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам магистратуры, программам специалитета, программам магистратуры»;

– устав КНИТУ-КАИ;

– локальные нормативные акты КНИТУ-КАИ, регламентирующие образовательную деятельность по ОП ВО.

2 Общая характеристика образовательной программы

Направленность (профиль) образовательной программы: Физика и техника радиофотонных систем.

Направленность (профиль) программы магистратуры установлена в соответствии с направлением подготовки и конкретизирует содержание программы в рамках направления подготовки путем ориентации ее на: области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности выпускников, типы задач профессиональной деятельности выпускников, на объекты профессиональной деятельности выпускников или области знаний.

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы	магистр	
Возможность применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	да	
Сетевая форма реализации	нет	
Язык обучения	русский	
Объем программы	120 з.е.	
Форма обучения и срок получения образования по программе (вне зависимости от применяемых образовательных технологий, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации)	очная	2 года

2.1 Преимущества, особенности, цели и задачи образовательной программы

Программа направлена на изучение современных радиофотонных систем, определяющих тенденции развития радиотехническим систем как гражданского, так и двойного назначения. Полученные знания, умения и навыки позволят с успехом решать междисциплинарные научно-исследовательские и прикладные задачи широкого профиля. Содержание программы направлено на изучение теоретических и практических аспектов формирования, передачи, обработки и детектирования модулированных

оптических излучений для решения задач построения радиофотонных систем широкого профиля, передовых направлений развития радиофотоники, включая плазмонику, терагерцовые и лазерные технологии. Развитое материально-техническое оснащение научно-исследовательских лабораторий позволяет сделать упор на практические навыки работы с современной измерительной техникой и элементной базой, одновременно с активным использованием специализированных САПР.

Миссия программы магистратуры заключается в обеспечение комплексной и качественной подготовки конкурентоспособных, квалифицированных специалистов готовых к профессиональной деятельности в области связанной с направлением и направленностью программы магистратуры, с учетом мировых тенденций в науке, технике и технологиях и структурных преобразований в российской экономике.

Цель программы магистратуры:

– удовлетворение современных и перспективных потребностей различных отраслей народного хозяйства в квалифицированных специалистах, способных осуществлять аналитическую, научно-исследовательскую и практическую деятельность в области связанной с направлением и направленностью программы магистратуры;

– удовлетворение потребности личности в получении новых знаний, интеллектуальном, культурном и нравственном развитии.

Достижение поставленных целей при разработке и реализации программы магистратуры предусматривает решение следующих основных задач:

– обеспечение обучающимся условий для приобретения необходимого уровня знаний, умений, навыков и (или) опыта практической деятельности в области связанной с направлением и направленностью программы магистратуры;

– обеспечение интеграции образовательной и научной (научно-исследовательской) деятельности, в целях повышения качества подготовки

обучающихся, привлечения обучающихся к проведению научных исследований, использования новых знаний и достижений науки и техники в образовательной деятельности;

– обеспечение обновления содержания, методик и технологий реализации образовательной программы, на основе современных достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области связанной с направлением и направленностью программы магистратуры, современных образовательных технологий;

− воспитание обучающихся как личностей, способных к профессиональному и общекультурному саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала, умеющих толерантно воспринимать социальные и культурные различия, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения.

2.1.1 Форма реализации образовательной программы

Образовательная программа реализуется университетом самостоятельно.

2.1.2 Анализ и потребности рынка труда в выпускниках данной образовательной программы

Комплексная подготовка позволяет выпускникам программы магистратуры быть востребованными в подразделениях отраслевых коммерческих и государственных организаций; в учреждениях высшего образования; в научно-исследовательских институтах, экспертных и аналитических центрах; в организациях наукоемкого производства; управления и бизнеса, ведущих исследования и разработки в сфере высоких технологий и решающих задачи в различных областях народного хозяйства.

2.1.3 Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения образовательной программы

Абитуриент должен иметь диплом о высшем образовании (бакалавра или специалиста) и в соответствии с правилами приема на обучение по

образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, сдать необходимые вступительные испытания.

2.2 Характеристика профессиональной деятельности выпускника магистратуры

2.2.1 Область и сферы профессиональной деятельности выпускника

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:

– 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере научных исследований генерации, модуляции детектирования оптических сигналов и разработки новых оптических технологий передачи, приема, обработки, хранения и отображения информации);

– 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере теоретических и прикладных научных исследований излучения, усиления и распознавания оптических сигналов, моделирования оптических явлений и экспериментальных исследований, разработки методик, аппаратуры и технологического сопровождения элементов, приборов и систем оптического и фотонного приборостроения различного назначения);

– 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научных исследований и контроля технологий наноматериалов и приборов квантовой электроники и фотоники).

2.2.2 Задачи профессиональной деятельности, к которым преимущественно готовится выпускник

В рамках освоения программы магистратуры выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;
- проектно-конструкторский.

2.2.3 Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются: фундаментальные и прикладные научно-исследовательские разработки в области фотоники и оптоинформатики; элементная база, системы, материалы, методы и технологии, обеспечивающие оптическую передачу, прием, обработку, запись и хранение информации; устройства и системы на основе когерентной оптики и голографии; устройства и системы компьютерной фотоники.

2.2.4 Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии		
1	06.018	Профессиональный стандарт «Инженер связи (телекоммуникаций)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 г. № 866н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 ноября 2014 г., регистрационный № 34971), с изменения, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования		
1	29.004	Профессиональный стандарт «Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2015 г. № 1141н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 января 2016 г., регистрационный № 40836)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
1	40.037	Профессиональный стандарт «Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. № 446н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 04 сентября 2014 г., регистрационный № 33974)

Программа магистратуры не содержит сведения, составляющие государственную тайну.

2.3 Структура и объем образовательной программы

Структура программы магистратуры		Объем программы и ее блоков в з.е.	
		по ФГОС ВО	фактический по учебному плану
Блок 1	Дисциплины (модули)	не менее 51	74
Блок 2	Практика	не менее 39	40
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	(не менее) 6 - 9	6
Объем программы магистратуры		120	120

В Блок 2. «Практика» входят учебная и производственная практики.

Образовательной программой предусмотрены следующие типы практик:

Вид практики	Тип практики	Обоснование выбранного типа практики
1	2	3
Учебная практика	Проектно-конструкторская	В соответствии с ФГОС ВО
Производственная практика	Научно-исследовательская работа	В соответствии с ФГОС ВО
Производственная практика	Преддипломная практика	Дополнительно установлен университетом

Формы и способы проведения практик представлены в программах практик.

В Блок 3. «Государственная итоговая аттестация» входит: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Программа магистратуры обеспечивает возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин (модулей).

Факультативные дисциплины (модули) не включаются в объем программы магистратуры.

Порядок изучения факультативных дисциплин и их включения в учебный план производится в соответствии с локальными актами университета.

В рамках программы магистратуры выделяется обязательная часть и часть, формируемая участниками образовательных отношений.

К обязательной части программы магистратуры относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование общепрофессиональных компетенций.

Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций, могут включаться в обязательную часть программы магистратуры и в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет не менее 20% общего объема программы.

2.4 Планируемые образовательные результаты, формируемые в результате освоения образовательной программы

В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, установленные данной образовательной программой.

Таблица 2.4.1 Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции образовательной программы	Дисциплины и практики, формирующие компетенции
1	2	3	4
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1$_{УК-1}$. Демонстрирует знание методов системного и критического анализа; методик разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации	Математические методы компьютерных технологий моделирования
		ИД-2$_{УК-1}$. Применяет методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывает стратегию действий, принимает конкретные решения для ее реализации	Основы научных исследований и управление проектами
		ИД-3$_{УК-1}$. Осуществляет системный и критический анализ проблемных ситуаций; постановку цели, определение способов ее достижения, разработку стратегий действий	Преддипломная практика

1	2	3	4
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД-1$_{УК-2}$. Представляет этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта ИД-2$_{УК-2}$. Разрабатывает проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объясняет цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управляет проектом на всех этапах его жизненного цикла ИД-3$_{УК-2}$. Использует методики разработки и управления проектом; методы оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта	Основы научных исследований и управление проектами Проектно-конструкторская практика (учебная практика)

1	2	3	4
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД-1$_{УК-3}$. Осуществляет формирование команд; эффективное руководство коллективом; демонстрирует знание основ теории лидерства и стилей руководства ИД-2$_{УК-3}$. Разрабатывает план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; формулирует задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывает командную стратегию; применяет эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели ИД-3$_{УК-3}$. Анализирует, проектирует и организовывает межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; организует и управляет коллективом	Основы научных исследований и управление проектами

1	2	3	4
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИД-1$_{УК-4}$. Демонстрирует знание правил и закономерностей личной и деловой устной и письменной коммуникации; современных коммуникативных технологии на русском и иностранном языках; существующих профессиональных сообществ для профессионального взаимодействия	Иностранный язык профессиональной направленности
		ИД-2$_{УК-4}$. Применяет на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия	Основы научных исследований и управление проектами
		ИД-3$_{УК-4}$. Демонстрирует навыки межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий	Научно-исследовательская работа (производственная практика)

1	2	3	4
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИД-1$_{УК-5}$. Понимает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия ИД-2$_{УК-5}$. Понимает и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализирует и учитывает разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия ИД-3$_{УК-5}$. Использует методы и навыки эффективного межкультурного взаимодействия	Основы научных исследований и управление проектами

1	2	3	4
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИД-1$_{УК-6}$. Проявляет интерес к саморазвитию и способности осуществлять самооценку и самоконтроль ИД-2$_{УК-6}$. Решает задачи собственного личностного и профессионального развития, определяет и реализовывает приоритеты совершенствования собственной деятельности; применяет методики самооценки и самоконтроля ИД-3$_{УК-6}$. Использует технологии и навыки управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни	Основы научных исследований и управление проектами Научно-исследовательская работа (производственная практика)

2.4.2 Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции образовательной программы	Дисциплины и практики, формирующие компетенции
1	2	3	4
Инженерный анализ и проектирование	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики	ИД-1$_{ОПК-1}$. Понимает тенденции и перспективы развития в области профессиональной деятельности, а также смежных областей науки и техники ИД-2$_{ОПК-1}$. Использует передовой отечественный и зарубежный опыт в области профессиональной деятельности ИД-3$_{ОПК-1}$. Выявляет естественнонаучную сущность проблем, определяет пути их решения и оценивает эффективность сделанного выбора	Математические методы компьютерных технологий моделирования
			Методы обработки информации в фотонике
			Основы научных исследований и управление проектами
			Проектно-конструкторская практика (учебная практика)
			Параллельное программирование
			Вычислительная математика
Исследовательская деятельность	ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных,	ИД-1$_{ОПК-2}$. Демонстрирует понимание современных принципов и методов исследования, оценивает их достоинства и недостатки	Математические методы компьютерных технологий моделирования

1	2	3	4
	интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	ИД-2$_{ОПК-2}$. Адекватно осуществляет постановку проблем, целей и задач исследования ИД-3$_{ОПК-2}$. Применяет современные методы исследования, представляет, докладывает и аргументированно защищает результаты выполненной работ	Методы обработки информации в фотонике
			Основы научных исследований и управление проектами
			Проектно-конструкторская практика (учебная практика)
			Научно-исследовательская работа (производственная практика)
Использование информационных технологий	ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики	ИД-1$_{ОПК-3}$. Применяет современные информационные технологии для получения новой информацию в своей предметной области	Математические методы компьютерных технологий моделирования
		ИД-2$_{ОПК-3}$. Приобретает новую информацию на основе изучения научно-технической информации, анализа отечественного и зарубежного опыта	Методы обработки информации в фотонике
		ИД-3$_{ОПК-3}$. Использует новые знания в своей предметной области; предлагает новые идеи, методы и подходы к решению инженерных задач	Научно-исследовательская работа (производственная практика)

2.4.3 Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Программа магистратуры устанавливает профессиональные компетенции, сформированные на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, а также на основе обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники.

При определении профессиональных компетенций, устанавливаемых программой магистратуры, были включены определенные самостоятельно несколько профессиональных компетенций, исходя из направленности программы магистратуры, на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников.

При определении профессиональных компетенций на основе профессиональных стандартов, осуществлен выбор профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, из числа указанных в приложении к ФГОС ВО по направлению подготовки 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика и иных профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников.

Из каждого выбранного профессионального стандарта выделены одна или несколько обобщенных трудовых функций (полностью или частично), соответствующих профессиональной деятельности выпускников, на основе установленных профессиональным стандартом для обобщенных трудовых функций уровня квалификации и требований раздела «Требования к образованию и обучению».

Таблица 2.4.3 Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Область и сферы профессиональной деятельности выпускника	Тип задач профессиональной деятельности/задачи профессиональной деятельности выпускника	Объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания	Код и наименование профессионального стандарта и/ или анализ опыта профессиональной деятельности	Код и содержание ОТФ и/ или ТФ, соответствующие профессиональной деятельности выпускника	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции образовательной программы	Дисциплины и практики, формирующие компетенции
1	2	3	4	5	6	7	8
Тип задач профессиональной деятельности: **научно-исследовательский**							
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	Задачи профессиональной деятельности: – разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей; – сбор, обработка и систематизация научно-технической информации по теме планируемых исследований, выбор методик и средств решения сформулированных задач; – разработка программ экспериментальных исследований, ее реализация, включая выбор технических средств и обработку результатов;	Фундаментальные и прикладные научно-исследовательские разработки в области фотоники и оптоинформатики; Элементная база, системы, материалы, методы и технологии, обеспечивающие оптическую передачу, прием, обработку, запись и хранение информации; Устройства и системы на основе когерентной оптики и голографии; Устройства и системы компьютерной фотоники.	06.018 Инженер связи (телекоммуникаций)	D Планирование и оптимизация развития сети связи	ПК-1. Способен к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проводимых научных исследований на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	ИД-1$_{ПК-1}$. Знает принципы подготовки и проведения научных исследований и технических разработок ИД-2$_{ПК-1}$. Использует запланированный порядок проведения научных исследований ИД-3$_{ПК-1}$. Выполняет выбор теоретических и экспериментальных методов исследования	Лазерная метрология
				D/01.7 Сбор и анализ исходных данных для развития и оптимизации сети связи			Лазерная обработка материалов
							Лазерные технологии
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования			29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	C Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий			Оптическая метрология
				C/01.7 Анализ научно-технической информации по разработке оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов			Волоконная оптика
							Преддипломная практика

1	2	3	4	5	6	7	8
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	– разработка математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере; – моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ; – подготовка научно-технических отчетов, составление обзоров и подготовка публикаций по результатам выполненных исследований		29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	C Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий C/02.7 Моделирование работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений	ПК-2. Способен к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи	ИД-1$_{ПК-2}$. Постановка задачи и определение набора параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оптотехники ИД-2$_{ПК-2}$. Определение выходных параметров и функций разрабатываемого оптико-электронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений ИД-3$_{ПК-2}$. Разработка математических моделей функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений ИД-4$_{ПК-2}$. Проведение компьютерного моделирования функционирования оптико-	Оптоэлектроника Радиофотоника Электродинамика волоконно-оптических направляющих структур Математическое моделирование радиофотонных устройств и систем Фотоника Лазерная обработка материалов Лазерные технологии Рефлектометрия оптических волокон Преддипломная практика

1	2	3	4	5	6	7	8
						электронных приборов на основе физических процессов и явлений ИД-5$_{ПК-2}$. Проведение анализа полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений	
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии			06.018 Инженер связи (телекоммуникаций)	С Организация эксплуатации оборудования связи (телекоммуникаций)	ПК-3. Способен разрабатывать фотонное устройство на основе элементной базы, выбирать необходимое оборудование и способ контроля параметров устройства	ИД-1$_{ПК-3}$. Владеет способами организации, подбора оборудования и комплектующих, необходимых для проведения исследований ИД-2$_{ПК-3}$. Проводит анализ результатов и устанавливает соответствие параметров работы оборудования действующим отраслевым нормативам ИД-3$_{ПК-3}$. Применяет основные приемы проведения исследования, обработки и анализа с применением современных средств, и методов	Лазерная метрология
				С/01.7 Организация проведения измерений и проверки качества работы оборудования, проведения ремонтно-профилактических и ремонтно-восстановительных работ			Оптоэлектроника
							Оптическая метрология
							Рефлектометрия оптических волокон
							Радиофотонные телекоммуникационные системы
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования			29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	С Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий			Радиофотонные сенсорные системы
							Терагерцовые технологии
				С/03.7 Экспериментальные исследования для создания новой			Физика и техника сверхскоростных лазеров
							Физика фемтосекундных лазеров

1	2	3	4	5	6	7	8
				оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов			Радиофотонные системы обработки сигналов
							Метрологическое обеспечение радиофотонных систем
							Плазмоника
							Биомедицинская оптика
							Преддипломная практика
Тип задач профессиональной деятельности: **проектно-конструкторский**							
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	Задачи профессиональной деятельности: – анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных источников; – определение цели, постановка задач проектирования, подготовка технических заданий на разработку проектных решений; – проектирование оптотехники, оптических и оптико-электронных устройств, приборов, систем и комплексов с учетом заданных требований;	Фундаментальные и прикладные научно-исследовательские разработки в области фотоники и оптоинформатики; Элементная база, системы, материалы, методы и технологии, обеспечивающие оптическую передачу, прием, обработку, запись и хранение информации; Устройства и системы на основе когерентной оптики и голографии; Устройства и системы компьютерной фотоники.	06.018 Инженер связи (телекоммуникаций)	С Организация эксплуатации оборудования связи (телекоммуникаций)	ПК-4. Способен к разработке функциональных и структурных схем фотоники и оптоинформатики на уровне узлов, элементов, систем и технологий	ИД-1$_{ПК-4}$. Определение перечня проблем в области получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем ИД-2$_{ПК-4}$. Поиск имеющихся технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем ИД-3$_{ПК-4}$ Проведение сравнительного анализа и разработка	Радиофотоника
				С/01.7 Организация проведения измерений и проверки качества работы оборудования, проведения ремонтно-профилактических и ремонтно-восстановительных работ			Электродинамика волоконно-оптических направляющих структур
							Лазерная обработка материалов
							Лазерные технологии
							Радиофотонные телекоммуникационные системы
							Радиофотонные сенсорные системы
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования			29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	С Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий			Терагерцовые технологии
							Физика и техника сверхскоростных лазеров
							Физика фемтосекундных лазеров
				С/04.7 Разработка конкурентоспособных			Радиофотонные системы обработки сигналов

1	2	3	4	5	6	7	8
	– определение возможных вариантов реализации проектных решений, выбор оптимальных проектных решений на всех этапах проектного процесса			технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем		и исследования новых способов и принципов функционирования оптических и оптико-электронных приборов и систем получения, и комплексов хранения и обработки информации	Метрологическое обеспечение радиофотонных систем Плазмоника Биомедицинская оптика Преддипломная практика
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии			06.018 Инженер связи (телекоммуникаций)	C Организация эксплуатации оборудования связи (телекоммуникаций) C/02.7 Разработка технической документации по эксплуатации оборудования связи (телекоммуникаций)	ПК-5. Способен подготавливать технические задания на проектные разработки хранения и обработки информации	ИД-1$_{ПК-5}$. Формулирует техническое задание на проведение исследований материалов для приборов оптоэлектроники и фотоники и экспериментальную проверку технологических процессов ИД-2$_{ПК-5}$.Использует нормативные и справочные данные, литературные и патентные источники при разработке оптико-электронных и квантовых устройств и систем	Волоконная оптика Радиофотонные телекоммуникационные системы Радиофотонные сенсорные системы Терагерцовые технологии Физика и техника сверхскоростных лазеров
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности			40.037 Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники	E Разработка концепции технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов			Физика фемтосекундных лазеров Радиофотонные системы обработки сигналов

1	2	3	4	5	6	7	8
				E/01.7 Разработка технического задания на экспериментальную проверку технологических процессов и испытания выбранных материалов в рамках разработанной концепции, утверждение экспериментальных методик		ИД-3$_{ПК-5}$. Производит экспертную оценку результатов исследовательских и проектных работ и принятие решения о выборе оптимального варианта технологического процесса	Метрологическое обеспечение радиофотонных систем
							Плазмоника
							Биомедицинская оптика
							Преддипломная практика

2.4.4 Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам соотнесены с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам обеспечивает формирование у выпускника всех компетенций, установленных программой магистратуры, позволяющих осуществлять профессиональную деятельность в областях: связь, информационные и коммуникационные технологии; производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования, а также при осуществлении сквозных видов профессиональной деятельности в промышленности, и решать задачи профессиональной деятельности научно-исследовательских и проектно-конструкторских типов.

2.5 Условия реализации образовательной программы

Требования к условиям реализации программы магистратуры определяются ФГОС ВО и включают в себя общесистемные условия, материально-техническое и учебно-методическое обеспечение, кадровые и финансовые условия реализации программы магистратуры, а также применяемые механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры.

2.5.1 Общесистемные условия реализации программы магистратуры

Университет располагает на правах собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы магистратуры по Блоку 1. «Дисциплины (модули)», Блоку 2. «Практики» (в случае проведения практики непосредственно в университете) и Блоку 3. «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-

образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории вуза, так и вне ее. Электронная информационно-образовательная среда КНИТУ-КАИ обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации программы магистратуры с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий электронная информационно-образовательная среда университета дополнительно обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы;

- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

-взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников университета за период реализации ОП магистратуры в расчете на 100 научно-педагогических работников (исходя из количества замещаемых ставок,

приведенных к целочисленным значениям) должно составлять не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

2.5.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОП

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, состав которого определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости.

Библиотечный фонд укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной и дополнительной литературы. Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (моделей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных технологий, к

современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется (при необходимости).

Образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией по всем дисциплинам (модулям) и практикам. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения приведен в рабочих программах дисциплин (модулей) и программах практик и обновляется при необходимости.

2.5.3 Кадровое обеспечение образовательной программы

Реализация программы магистратуры обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми университетом к реализации программы магистратуры на иных условиях.

Квалификация педагогических работников университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников университета, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых университетом к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников университета, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых университетом к реализации программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой

готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности университетом на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется научно-педагогическим работником университета, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

2.5.4 Финансовое обеспечение реализации образовательной программы

Финансовое обеспечение реализации программы магистратуры осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования – программ магистратуры и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

2.5.5 Применяемые механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры определяется в рамках системы внутренней оценки, принятой университетом, а также системы внешней оценки, в которой университет принимает участие на добровольной основе.

В целях совершенствования программы магистратуры университета при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников университета.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе магистратуры обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе магистратуры в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе магистратуры требованиям ФГОС ВО.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе иностранными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при

наличии), требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

2.6 Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ) может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

При наличии на образовательной программе инвалидов и (или) лиц с ОВЗ для них (по их заявлению), на основе учебного плана, разрабатывается индивидуальный учебный план, учитывающий особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающий коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

При обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ срок получения образования по программе магистратуры может быть увеличен по их заявлению не более, чем на полгода по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

В индивидуальный учебный план могут быть добавлены адаптационные дисциплины (модули) (Приложение 1), способствующие профессиональной и социальной адаптации обучающихся, позволяющие скорректировать индивидуальные нарушения учебных и коммуникативных умений, в том числе с помощью информационных и коммуникационных технологий.

Адаптационные дисциплины (модули) поддерживают изучение базовой и вариативной части образовательной программы и направлены на социализацию, профессионализацию и адаптацию обучающихся с ОВЗ и обучающихся инвалидов, способствуют их адекватному профессиональному самоопределению, возможности построения индивидуальной образовательной траектории. Коррекционная направленность адаптационных

дисциплин (модулей) – развитие личностных эмоционально-волевых, интеллектуальных и познавательных качеств у обучающихся инвалидов и обучающихся с ОВЗ.

Адаптационные дисциплины (модули) в зависимости от конкретных обстоятельств (количество обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ, их распределение по видам и степени ограничений здоровья – нарушения зрения, слуха, опорно-двигательного аппарата, соматические заболевания) могут вводиться в учебные планы как для группы обучающихся, так и в индивидуальные учебные планы. Адаптационные дисциплины (модули) не являются обязательными, их выбор осуществляется обучающимися инвалидами и обучающимися ОВЗ и в зависимости от их индивидуальных потребностей и фиксируется в индивидуальном учебном плане.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, применяемые при обучении инвалидов и лиц с ОВЗ, предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

В ходе освоения адаптационных дисциплин (модулей) применяются следующие информационные технологии: средства наглядного представления учебных материалов в форме презентации, средства мультимедиа (видеоматериалы, иллюстрирующие применение методов активного обучения в психолого-педагогической практике), система дистанционного обучения (текущий и промежуточный контроль знаний, самостоятельная работа, консультации), электронная почта (для текущего взаимодействия с преподавателем и обмена учебными материалами), специальное программное обеспечение для обучающихся с нарушениями слуха.

3 Характеристика элементов образовательной программы

3.1 Учебный план и календарный учебный график

Учебный план образовательной программы определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных дисциплин (модулей), практик, иных видов учебной деятельности, формы промежуточной аттестации обучающихся.

В календарном учебном графике указаны периоды осуществления видов учебной деятельности, периоды каникул, а также выходные и нерабочие праздничные дни.

Учебный план и календарный учебный график по очной форме обучения разработаны в виде отдельных документов и являются неотъемлемой частью образовательной программы магистратуры.

3.2 Матрица компетенций образовательной программы

На этапе разработки образовательной программы сформирована матрица компетенций. Матрица компетенций определяет взаимосвязь между компетенциями согласно ФГОС ВО, профессиональными компетенциями программы и дисциплинами (модулями), практиками, обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана образовательной программы.

Матрица компетенций представлена в Приложении 2.

3.3 Рабочие программы дисциплин (модулей) и программы практик

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) и программ практик, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практик, разработаны в виде отдельных документов и являются неотъемлемой частью образовательной программы магистратуры.

3.4 Программа государственной итоговой аттестации

Программа государственной итоговой аттестации разработана в соответствии с нормативными документами Минобрнауки России и локальными нормативными актами университета, является неотъемлемой частью образовательной программы и представлена в виде отдельного документа.

3.5 Оценочные и методические материалы

Оценочные и методические материалы представляют собой комплекс методических и контрольно-измерительных материалов, предназначенных для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации, оценки качества результатов обучения и уровня сформированности компетенций обучающихся в ходе освоения образовательной программы.

Оценочные материалы по дисциплинам (модулям), практикам, государственной итоговой аттестации являются неотъемлемой частью образовательной программы.

Типовые оценочные материалы текущей и промежуточной аттестации представлены в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик.

Оценочные материалы программы государственной итоговой аттестации входят в состав программы государственной итоговой аттестации.

Комплект оценочных и методических материалов по дисциплинам (модулям) и практикам хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

4 Вносимые изменения и утверждения

4.1 Лист регистрации изменений, вносимых в образовательную программу

<table>
<tr><th>№ п/п</th><th>Раздел внесения изменений</th><th>Дата внесения изменений</th><th>Содержание изменений</th><th>«Согласовано» руководитель ОП</th><th>«Согласовано» директор института (факультета, филиала), где реализуется ОП</th></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr>
<tr><td>1</td><td></td><td>28.06.2021</td><td>В подразделе 2.4.2:
а) строки
<table>
<tr><td rowspan="6">Инженерный анализ и проектирование</td><td rowspan="6">ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики</td><td rowspan="6">ИД-1$_{ОПК-1}$. Понимает тенденции и перспективы развития в области профессиональной деятельности, а также смежных областей науки и техники
ИД-2$_{ОПК-1}$. Использует передовой отечественный и зарубежный опыт в области профессиональной деятельности
ИД-3$_{ОПК-1}$. Выявляет естественнонаучную сущность проблем, определяет пути их решения и оценивает эффективность сделанного выбора</td><td>Математические методы компьютерных технологий моделирования</td></tr>
<tr><td>Методы обработки информации в фотонике</td></tr>
<tr><td>Основы научных исследований и управление проектами</td></tr>
<tr><td>Проектно-конструкторская практика (учебная практика)</td></tr>
<tr><td>Параллельное программирование</td></tr>
<tr><td>Вычислительная математика</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Исследовательская деятельность</td><td rowspan="4">ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов</td><td rowspan="4">ИД-1$_{ОПК-2}$. Демонстрирует понимание современных принципов и методов исследования, оценивает их достоинства и недостатки
ИД-2$_{ОПК-2}$. Адекватно осуществляет постановку проблем, целей и задач исследования
ИД-3$_{ОПК-2}$. Применяет современные методы исследования, представляет,</td><td>Математические методы компьютерных технологий моделирования</td></tr>
<tr><td>Методы обработки информации в фотонике</td></tr>
<tr><td>Основы научных исследований и управление проектами</td></tr>
</table></td><td></td><td></td></tr>
</table>

1	2	3	4				5	6
					докладывает и аргументированно защищает результаты выполненной работ	Проектно-конструкторская практика (учебная практика)		
						Научно-исследовательская работа (производственная практика)		
			Использование информационных технологий	ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики	ИД-1$_{ОПК-3}$. Применяет современные информационные технологии для получения новой информацию в своей предметной области ИД-2$_{ОПК-3}$. Приобретает новую информацию на основе изучения научно-технической информации, анализа отечественного и зарубежного опыта ИД-3$_{ОПК-3}$. Использует новые знания в своей предметной области; предлагает новые идеи, методы и подходы к решению инженерных задач	Математические методы компьютерных технологий моделирования		
						Методы обработки информации в фотонике		
						Научно-исследовательская работа (производственная практика)		

заменить строками:

Инженерный анализ и проектирование	ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики исследований и разработки приборов и систем, технологий производства оптических сред, материалов и устройств фотоники и оптоинформатики	ИД-1$_{ОПК-1}$. Понимает тенденции и перспективы развития в области профессиональной деятельности, а также смежных областей науки и техники ИД-2$_{ОПК-1}$. Использует передовой отечественный и зарубежный опыт в области профессиональной деятельности ИД-3$_{ОПК-1}$. Выявляет естественнонаучную сущность проблем, определяет пути их решения и оценивает эффективность сделанного выбора	Математические методы компьютерных технологий моделирования	
			Методы обработки информации в фотонике	
			Основы научных исследований и управление проектами	
			Проектно-конструкторская практика (учебная практика)	
			Параллельное программирование	
			Вычислительная математика	

<table>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td colspan="4">4</td><td>5</td><td>6</td></tr>
<tr><td rowspan="11"></td><td rowspan="11"></td><td rowspan="11"></td><td rowspan="6">Научные исследования</td><td rowspan="6">ОПК-2 Способен организовывать проведение научного исследования и разработку новых оптических систем и технологий, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами оптических и фотонных исследований</td><td rowspan="6">ИД-1$_{ОПК-2}$. Демонстрирует понимание современных принципов и методов исследования, оценивает их достоинства и недостатки
ИД-2$_{ОПК-2}$. Адекватно осуществляет постановку проблем, целей и задач исследования
ИД-3$_{ОПК-2}$. Применяет современные методы исследования, представляет, докладывает и аргументированно защищает результаты выполненной работ</td><td>Математические методы компьютерных технологий моделирования</td><td rowspan="11"></td><td rowspan="11"></td></tr>
<tr><td>Методы обработки информации в фотонике</td></tr>
<tr><td>Основы научных исследований и управление проектами</td></tr>
<tr><td>Проектно-конструкторская практика (учебная практика)</td></tr>
<tr><td>Научно-исследовательская работа (производственная практика)</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Использование информационных технологий</td><td rowspan="5">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</td><td rowspan="5">ИД-1$_{ОПК-3}$. Применяет современные информационные технологии для получения новой информацию в своей предметной области
ИД-2$_{ОПК-3}$. Приобретает новую информацию на основе изучения научно-технической информации, анализа отечественного и зарубежного опыта
ИД-3$_{ОПК-3}$. Использует новые знания в своей предметной области; предлагает новые идеи, методы и подходы к решению инженерных задач</td><td>Математические методы компьютерных технологий моделирования</td></tr>
<tr><td>Методы обработки информации в фотонике</td></tr>
<tr><td>Научно-исследовательская работа (производственная практика)</td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td>31.08.2021</td><td colspan="4">Дополнить «Содержание» новым пунктом: «3.6 Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы»</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td></td><td>31.08.2021</td><td colspan="4">Дополнить раздел 3 новым подразделом 3.6 следующего содержания:
«3.6 Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы
Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы являются неотъемлемой частью образовательной программы и представлены в виде отдельных документов.»</td><td></td><td></td></tr>
</table>

1	2	3	4	5	6
4	2	10.03.2022	Подраздел 2.2.4 изложить в новой редакции согласно приложению 3		
5	2	10.03.2022	Подраздел 2.4.3 изложить в новой редакции согласно приложению 3		
6	1	30.08.2022	В подразделе 1.2 слова: « - Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» заменить славами « - Приказ Министерства науки и высшего образования от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»		
7	2	17.06.2024	Подраздел 2.2.4 изложить в новой редакции согласно приложению 4		
8	2	17.06.2024	Подраздел 2.4.3 изложить в новой редакции согласно приложению 4		

4.2 Лист утверждения образовательной программы на учебный год

Образовательная программа утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» Руководитель ОП	«Согласовано» Директор института (факультета, филиала), где реализуется ОП
2019/2020		
2020/2021		
2021/2022		
2022/2023		
2023/2024		
2024/2025		
2025/2026		
2026/2027		

Приложение 1

Адаптационные дисциплины (модули),

способствующие профессиональной и социальной адаптации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ

Дисциплины (модули) учебного плана образовательной программы	Объем (в з.е.)	Код формируемой компетенции	Категория ограничения по здоровью
ФТД.03 Адаптационные дисциплины	6		Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху, зрению, с нарушением опорно-двигательного аппарата
ФТД.03.01 Ассистивные технологии профессиональной интеграции	2	УК-1, УК-2, УК-3	
ФТД.03.02 Технологии специальных возможностей и безбарьерной среды	2	УК-1, УК-2, УК-3	
ФТД.03.03 Практика социальной адаптации и коммуникации	2	УК-1, УК-2, УК-3	

Приложение 2

Матрица компетенций

Дисциплины (модули) учебного плана ОП	Универсальные компетенции						Общепрофессиональные компетенции			Профессиональные компетенции				
	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5
Блок 1. Дисциплины (модули)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Обязательная часть	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Б1.О.01 Математические методы компьютерных технологий моделирования	■						■	■	■					
Б1.О.02 Иностранный язык профессиональной направленности				■										
Б1.О.03 Методы обработки информации в фотонике							■	■	■					
Б1.О.04 Основы научных исследований и управление проектами	■	■	■	■	■	■	■	■						
Часть, формируемая участниками образовательных отношений										■	■	■	■	■
Б1.В.01 Лазерная метрология										■		■		
Б1.В.02 Оптоэлектроника											■	■		
Б1.В.03 Радиофотоника											■		■	
Б1.В.04 Электродинамика волоконно-оптических направляющих структур											■		■	
Б1.В.05 Математическое моделирование радиофотонных устройств и систем											■			
Б1.В.06 Фотоника											■			
Б1.В.07 Лазерная обработка материалов										■	■		■	

Дисциплины (модули) учебного плана ОП	Универсальные компетенции						Общепрофессиональные компетенции			Профессиональные компетенции				
	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5
Б1.В.08 Лазерные технологии														
Б1.В.09 Оптическая метрология														
Б1.В.10 Рефлектометрия оптических волокон														
Б1.В.11 Волоконная оптика														
Б1.В.ДВ.01 Дисциплины по выбору														
Б1.В.ДВ.01.01 Радиофотонные телекоммуникационные системы														
Б1.В.ДВ.01.02 Радиофотонные сенсорные системы														
Б1.В.ДВ.01.03 Терагерцовые технологии														
Б1.В.ДВ.01.04 Физика и техника сверхскоростных лазеров														
Б1.В.ДВ.01.05 Физика фемтосекундных лазеров														
Б1.В.ДВ.02 Дисциплины по выбору														
Б1.В.ДВ.02.01 Радиофотонные системы обработки сигналов														
Б1.В.ДВ.02.02 Метрологическое обеспечение радиофотонных систем														
Б1.В.ДВ.02.03 Плазмоника														
Б1.В.ДВ.02.04 Биомедицинская оптика														
Блок 2. Практика														
Обязательная часть														
Б2.О.01 Учебная практика														
Б2.О.01.01(У) Проектно-конструкторская практика														

Дисциплины (модули) учебного плана ОП	Универсальные компетенции						Общепрофессиональные компетенции			Профессиональные компетенции				
	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5
Б2.О.02 Производственная практика														
Б2.О.02.01(П) Научно-исследовательская работа														
Часть, формируемая участниками образовательных отношений														
Б2.В.01 Производственная практика														
Б2.В.01.01(П) Преддипломная практика														
Блок 3. Государственная итоговая аттестация														
Б3.01Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы														
ФТД. Факультативы														
Часть, формируемая участниками образовательных отношений														
ФТД.01 Параллельное программирование														
ФТД.02 Вычислительная математика														

Приложение 3

2.2.4 Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии		
1	06.048	Профессиональный стандарт «Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 августа 2021 г. № 600н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 04 октября 2021 г., регистрационный № 65245)
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования		
1	29.004	Профессиональный стандарт «Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2015 г. № 1141н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 января 2016 г., регистрационный № 40836)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
1	40.037	Профессиональный стандарт «Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. № 446н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 04 сентября 2014 г., регистрационный № 33974) (с изменениями на 12 декабря 2016 года)

Программа магистратуры не содержит сведения, составляющие государственную тайну.

2.4.3 Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Программа магистратуры устанавливает профессиональные компетенции, сформированные на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, а также на основе обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники.

При определении профессиональных компетенций, устанавливаемых программой магистратуры, были включены определенные самостоятельно несколько профессиональных компетенций, исходя из направленности программы магистратуры, на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников.

При определении профессиональных компетенций на основе профессиональных стандартов, осуществлен выбор профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, из числа указанных в приложении к ФГОС ВО по направлению подготовки 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика и иных профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников.

Из каждого выбранного профессионального стандарта выделены одна или несколько обобщенных трудовых функций (полностью или частично), соответствующих профессиональной деятельности выпускников, на основе установленных профессиональным стандартом для обобщенных трудовых функций уровня квалификации и требований раздела «Требования к образованию и обучению».

Таблица 2.4.3 Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Область и сферы профессиональной деятельности выпускника	Тип задач профессиональной деятельности/задачи профессиональной деятельности выпускника	Объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания	Код и наименование профессионального стандарта и/ или анализ опыта профессиональной деятельности	Код и содержание ОТФ и/ или ТФ, соответствующие профессиональной деятельности выпускника	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции образовательной программы	Дисциплины и практики, формирующие компетенции
1	2	3	4	5	6	7	8
Тип задач профессиональной деятельности: **научно-исследовательский**							
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	Задачи профессиональной деятельности: – разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей; – сбор, обработка и систематизация научно-технической информации по теме планируемых исследований, выбор методик и средств решения сформулированных задач; – разработка программ экспериментальных исследований, ее реализация, включая выбор технических	Фундаментальные и прикладные научно-исследовательские разработки в области фотоники и оптоинформатики; Элементная база, системы, материалы, методы и технологии, обеспечивающие оптическую передачу, прием, обработку, запись и хранение информации; Устройства и системы на основе когерентной оптики и голографии; Устройства и системы компьютерной фотоники.	06.048 Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций	G Проведение научно-исследовательских работ по разработке инновационных радиоэлектронных средств различного назначения	ПК-1. Способен к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проводимых научных исследований на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	ИД-1$_{ПК-1}$. Знает принципы подготовки и проведения научных исследований и технических разработок ИД-2$_{ПК-1}$. Использует запланированный порядок проведения научных исследований ИД-3$_{ПК-1}$. Выполняет выбор теоретических и экспериментальных методов исследования	Лазерная метрология
				G/01.7 Выполнение организационно-технических мероприятий на начальном этапе научно-исследовательских работ			Лазерная обработка материалов
							Лазерные технологии
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования			29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	C Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий			Оптическая метрология
				C/01.7 Анализ научно-технической информации по разработке			Волоконная оптика

1	2	3	4	5	6	7	8
	средств и обработку результатов; – разработка математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере; – моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ; – подготовка научно-технических отчетов, составление обзоров и подготовка публикаций по результатам выполненных исследований			оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов			Преддипломная практика
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования			06.048 Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций	G Проведение научно-исследовательских работ по разработке инновационных радиоэлектронных средств различного назначения	ПК-2. Способен к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи	ИД-1$_{ПК-2}$. Постановка задачи и определение набора параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оптотехники ИД-2$_{ПК-2}$. Определение выходных параметров и функций разрабатываемого оптико-электронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений ИД-3$_{ПК-2}$. Разработка математических моделей функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений	Оптоэлектроника
							Радиофотоника
				G/03.7 Математическое и компьютерное моделирование составных частей радиоэлектронных средств			Электродинамика волоконно-оптических направляющих структур
			29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	C Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий			Математическое моделирование радиофотонных устройств и систем
							Фотоника
				C/02.7 Моделирование работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений			Лазерная обработка материалов
							Лазерные технологии
							Рефлектометрия оптических волокон
							Преддипломная практика

1	2	3	4	5	6	7	8
						ИД-4$_{ПК-2}$. Проведение компьютерного моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений ИД-5$_{ПК-2}$. Проведение анализа полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений	
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии			06.048 Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций	G Проведение научно-исследовательских работ по разработке инновационных радиоэлектронных средств различного назначения	ПК-3. Способен разрабатывать фотонное устройство на основе элементной базы, выбирать необходимое оборудование и способ контроля параметров устройства	ИД-1$_{ПК-3}$. Владеет способами организации, подбора оборудования и комплектующих, необходимых для проведения исследований ИД-2$_{ПК-3}$. Проводит анализ результатов и устанавливает соответствие параметров работы оборудования действующим отраслевым нормативам ИД-3$_{ПК-3}$. Применяет основные приемы проведения исследования,	Лазерная метрология
							Оптоэлектроника
				G/02.7 Разработка принципов функционирования и технических решений по созданию инновационных радиоэлектронных средств			Оптическая метрология
							Рефлектометрия оптических волокон
							Радиофотонные телекоммуникационные системы
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования			29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства	C Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических			Радиофотонные сенсорные системы
							Терагерцовые технологии

1	2	3	4	5	6	7	8
			оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	материалов и технологий C/03.7 Экспериментальные исследования для создания новой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов		обработки и анализа с применением современных средств, и методов	Физика и техника сверхскоростных лазеров Физика фемтосекундных лазеров Радиофотонные системы обработки сигналов Метрологическое обеспечение радиофотонных систем Плазмоника Биомедицинская оптика Преддипломная практика
Тип задач профессиональной деятельности: **проектно-конструкторский**							
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	Задачи профессиональной деятельности: – анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных источников; – определение цели, постановка задач проектирования, подготовка технических заданий на разработку проектных решений;	Фундаментальные и прикладные научно-исследовательские разработки в области фотоники и оптоинформатики; Элементная база, системы, материалы, методы и технологии, обеспечивающие оптическую передачу, прием, обработку, запись и хранение информации; Устройства и	06.048 Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций	G Проведение научно-исследовательских работ по разработке инновационных радиоэлектронных средств различного назначения G/02.7 Разработка принципов функционирования и технических решений по созданию инновационных радиоэлектронных средств	ПК-4. Способен к разработке функциональных и структурных схем фотоники и оптоинформатики на уровне узлов, элементов, систем и технологий	ИД-1$_{ПК-4}$. Определение перечня проблем в области получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем ИД-2$_{ПК-4}$. Поиск имеющихся технологий получения, хранения и обработки информации с	Радиофотоника Электродинамика волоконно-оптических направляющих структур Лазерная обработка материалов Лазерные технологии Радиофотонные телекоммуникационные системы Радиофотонные сенсорные системы

1	2	3	4	5	6	7	8
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	– проектирование оптотехники, оптических и оптико-электронных устройств, приборов, систем и комплексов с учетом заданных требований; – определение возможных вариантов реализации проектных решений, выбор оптимальных проектных решений на всех этапах проектного процесса	системы на основе когерентной оптики и голографии; Устройства и системы компьютерной фотоники.	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	C Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий		использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем ИД-3$_{ПК-4}$ Проведение сравнительного анализа и разработка и исследования новых способов и принципов функционирования оптических и оптико-электронных приборов и систем получения, и комплексов хранения и обработки информации	Терагерцовые технологии
							Физика и техника сверхскоростных лазеров
							Физика фемтосекундных лазеров
				C/04.7 Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем			Радиофотонные системы обработки сигналов
							Метрологическое обеспечение радиофотонных систем
							Плазмоника
							Биомедицинская оптика
							Преддипломная практика
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии			06.048 Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций	F Проведение экспериментальных разработок и исследований при модернизации составных частей радиоэлектронных средств различного назначения	ПК-5. Способен подготавливать технические задания на проектные разработки хранения и обработки информации	ИД-1$_{ПК-5}$. Формулирует техническое задание на проведение исследований материалов для приборов оптоэлектроники и фотоники и экспериментальную проверку технологических процессов ИД-2$_{ПК-5}$.Использует нормативные и справочные данные, литературные и патентные источники при разработке оптико-	Волоконная оптика
							Радиофотонные телекоммуникационные системы
				F/01.6 Разработка инновационных схемотехнических решений составных частей радиоэлектронных средств			Радиофотонные сенсорные системы
				F/02.6 Выбор элементной базы для разработки схемных решений			Терагерцовые технологии

1	2	3	4	5	6	7	8
				H Руководство научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами по разработке и совершенствованию радиоэлектронных средств различного назначения		электронных и квантовых устройств и систем ИД-3$_{ПК-5}$. Производит экспертную оценку результатов исследовательских и проектных работ и принятие решения о выборе оптимального варианта технологического процесса	Физика и техника сверхскоростных лазеров
				H/02.7 Руководство опытно-конструкторскими работами по разработке рабочей конструкторской документации и опытных образцов инновационных радиоэлектронных средств			Физика фемтосекундных лазеров
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности			40.037 Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники	E Разработка концепции технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов			Радиофотонные системы обработки сигналов
				E/01.7 Разработка технического задания на экспериментальную проверку технологических процессов и испытания выбранных материалов в рамках разработанной концепции, утверждение экспериментальных методик			Метрологическое обеспечение радиофотонных систем
							Плазмоника
							Биомедицинская оптика
							Преддипломная практика

Приложение 4

2.2.4 Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии		
1	06.048	Профессиональный стандарт «Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 августа 2021 г. № 600н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 04 октября 2021 г., регистрационный № 65245)
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования		
1	29.004	Профессиональный стандарт «Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 ноября 2023 г. № 822н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 декабря 2023 г., регистрационный № 76632)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
1	40.037	Профессиональный стандарт «Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. № 446н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 04 сентября 2014 г., регистрационный № 33974) (с изменениями на 12 декабря 2016 года)

Программа магистратуры не содержит сведения, составляющие государственную тайну.

2.4.3 Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Программа магистратуры устанавливает профессиональные компетенции, сформированные на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, а также на основе обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники.

При определении профессиональных компетенций, устанавливаемых программой магистратуры, были включены определенные самостоятельно несколько профессиональных компетенций, исходя из направленности программы магистратуры, на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников.

При определении профессиональных компетенций на основе профессиональных стандартов, осуществлен выбор профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, из числа указанных в приложении к ФГОС ВО по направлению подготовки 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика и иных профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников.

Из каждого выбранного профессионального стандарта выделены одна или несколько обобщенных трудовых функций (полностью или частично), соответствующих профессиональной деятельности выпускников, на основе установленных профессиональным стандартом для обобщенных трудовых функций уровня квалификации и требований раздела «Требования к образованию и обучению».

Таблица 2.4.3 Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Область и сферы профессиональной деятельности выпускника	Тип задач профессиональной деятельности/задачи профессиональной деятельности выпускника	Объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания	Код и наименование профессионального стандарта и/ или анализ опыта профессиональной деятельности	Код и содержание ОТФ и/ или ТФ, соответствующие профессиональной деятельности выпускника	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции образовательной программы	Дисциплины и практики, формирующие компетенции
1	2	3	4	5	6	7	8
Тип задач профессиональной деятельности: **научно-исследовательский**							
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	Задачи профессиональной деятельности: – разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей; – сбор, обработка и систематизация научно-технической информации по теме планируемых исследований, выбор методик и средств решения сформулированных задач; – разработка программ экспериментальных исследований, ее реализация, включая выбор технических	Фундаментальные и прикладные научно-исследовательские разработки в области фотоники и оптоинформатики; Элементная база, системы, материалы, методы и технологии, обеспечивающие оптическую передачу, прием, обработку, запись и хранение информации; Устройства и системы на основе когерентной оптики и голографии; Устройства и системы компьютерной фотоники.	06.048 Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций	G Проведение научно-исследовательских работ по разработке инновационных радиоэлектронных средств различного назначения	ПК-1. Способен к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проводимых научных исследований на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	ИД-1$_{ПК-1}$. Знает принципы подготовки и проведения научных исследований и технических разработок ИД-2$_{ПК-1}$. Использует запланированный порядок проведения научных исследований ИД-3$_{ПК-1}$. Выполняет выбор теоретических и экспериментальных методов исследования	Лазерная метрология
				G/01.7 Выполнение организационно-технических мероприятий на начальном этапе научно-исследовательских работ			Лазерная обработка материалов
							Лазерные технологии
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования			29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	D Исследования и разработки по созданию оптических технологий, оптических и оптико-электронных приборов			Оптическая метрология
				D/01.7 Определение направлений, содержания теоретических и			Волоконная оптика

1	2	3	4	5	6	7	8
	средств и обработку результатов; – разработка математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере; – моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ; – подготовка научно-технических отчетов, составление обзоров и подготовка публикаций по результатам выполненных исследований			экспериментальных исследований по созданию новых оптических технологий, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов			Преддипломная практика
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования			06.048 Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций	G Проведение научно-исследовательских работ по разработке инновационных радиоэлектронных средств различного назначения	ПК-2. Способен к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи	ИД-1$_{ПК-2}$. Постановка задачи и определение набора параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оптотехники ИД-2$_{ПК-2}$. Определение выходных параметров и функций разрабатываемого оптико-электронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений ИД-3$_{ПК-2}$. Разработка математических моделей	Оптоэлектроника
							Радиофотоника
				G/03.7 Математическое и компьютерное моделирование составных частей радиоэлектронных средств			Электродинамика волоконно-оптических направляющих структур
			29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	D Исследования и разработки по созданию оптических технологий, оптических и оптико-электронных приборов			Математическое моделирование радиофотонных устройств и систем
							Фотоника
				D/02.7 Моделирование работы оптических и оптико-электронных приборов на новых принципах			Лазерная обработка материалов
							Лазерные технологии
							Рефлектометрия оптических волокон

1	2	3	4	5	6	7	8
						функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений ИД-4$_{ПК-2}$. Проведение компьютерного моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений ИД-5$_{ПК-2}$. Проведение анализа полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений	Преддипломная практика
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии			06.048 Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций	G Проведение научно-исследовательских работ по разработке инновационных радиоэлектронных средств различного назначения	ПК-3. Способен разрабатывать фотонное устройство на основе элементной базы, выбирать необходимое оборудование и способ контроля параметров устройства	ИД-1$_{ПК-3}$. Владеет способами организации, подбора оборудования и комплектующих, необходимых для проведения исследований ИД-2$_{ПК-3}$. Проводит анализ результатов и устанавливает соответствие параметров работы оборудования действующим	Лазерная метрология
							Оптоэлектроника
				G/02.7 Разработка принципов функционирования и технических решений по созданию инновационных радиоэлектронных средств			Оптическая метрология
							Рефлектометрия оптических волокон
							Радиофотонные телекоммуникационные системы

1	2	3	4	5	6	7	8
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования			29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	D Исследования и разработки по созданию оптических технологий, оптических и оптико-электронных приборов D/03.7 Экспериментальные исследования по созданию оптических и оптико-электронных приборов и комплексов		отраслевым нормативам ИД-3$_{ПК-3}$. Применяет основные приемы проведения исследования, обработки и анализа с применением современных средств, и методов	Радиофотонные сенсорные системы Терагерцовые технологии Физика и техника сверхскоростных лазеров Физика фемтосекундных лазеров Радиофотонные системы обработки сигналов Метрологическое обеспечение радиофотонных систем Плазмоника Биомедицинская оптика Преддипломная практика
Тип задач профессиональной деятельности: **проектно-конструкторский**							
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	Задачи профессиональной деятельности: – анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных источников; – определение цели, постановка задач	Фундаментальные и прикладные научно-исследовательские разработки в области фотоники и оптоинформатики; Элементная база, системы, материалы, методы и технологии, обеспечивающие	06.048 Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций	G Проведение научно-исследовательских работ по разработке инновационных радиоэлектронных средств различного назначения G/02.7 Разработка принципов функционирования и технических решений	ПК-4. Способен к разработке функциональных и структурных схем фотоники и оптоинформатики на уровне узлов, элементов, систем и технологий	ИД-1$_{ПК-4}$. Определение перечня проблем в области получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	Радиофотоника Электродинамика волоконно-оптических направляющих структур Лазерная обработка материалов Лазерные технологии

1	2	3	4	5	6	7	8
	проектирования, подготовка технических заданий на разработку проектных решений; – проектирование оптотехники, оптических и оптико-электронных устройств, приборов, систем и комплексов с учетом заданных требований; – определение возможных вариантов реализации проектных решений, выбор оптимальных проектных решений на всех этапах проектного процесса	оптическую передачу, прием, обработку, запись и хранение информации; Устройства и системы на основе когерентной оптики и голографии; Устройства и системы компьютерной фотоники.		по созданию инновационных радиоэлектронных средств		ИД-2$_{ПК-4}$. Поиск имеющихся технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем ИД-3$_{ПК-4}$ Проведение сравнительного анализа и разработка и исследования новых способов и принципов функционирования оптических и оптико-электронных приборов и систем получения, и комплексов хранения и обработки информации	Радиофотонные телекоммуникационные системы
							Радиофотонные сенсорные системы
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования			29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	D Исследования и разработки по созданию оптических технологий, оптических и оптико-электронных приборов			Терагерцовые технологии
							Физика и техника сверхскоростных лазеров
							Физика фемтосекундных лазеров
				D/04.7 Разработка технологий регистрации, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем			Радиофотонные системы обработки сигналов
							Метрологическое обеспечение радиофотонных систем
							Плазмоника
							Биомедицинская оптика
							Преддипломная практика
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии			06.048 Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций	F Проведение экспериментальных разработок и исследований при модернизации составных частей радиоэлектронных средств различного назначения	ПК-5. Способен подготавливать технические задания на проектные разработки хранения и обработки информации	ИД-1$_{ПК-5}$. Формулирует техническое задание на проведение исследований материалов для приборов оптоэлектроники и фотоники и экспериментальную проверку технологических процессов ИД-2$_{ПК-5}$.Использует нормативные и справочные данные,	Волоконная оптика
							Радиофотонные телекоммуникационные системы
				F/01.6 Разработка инновационных схемотехнических решений составных частей радиоэлектронных средств			Радиофотонные сенсорные системы

1	2	3	4	5	6	7	8
				F/02.6 Выбор элементной базы для разработки схемных решений		литературные и патентные источники при разработке оптико-электронных и квантовых устройств и систем ИД-3ПК-5. Производит экспертную оценку результатов исследовательских и проектных работ и принятие решения о выборе оптимального варианта технологического процесса	Терагерцовые технологии
				H Руководство научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами по разработке и совершенствованию радиоэлектронных средств различного назначения			Физика и техника сверхскоростных лазеров
				H/02.7 Руководство опытно-конструкторскими работами по разработке рабочей конструкторской документации и опытных образцов инновационных радиоэлектронных средств			Физика фемтосекундных лазеров
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности			40.037 Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники	E Разработка концепции технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов			Радиофотонные системы обработки сигналов
				E/01.7 Разработка технического задания на экспериментальную проверку технологических процессов и испытания выбранных материалов в рамках			Метрологическое обеспечение радиофотонных систем
							Плазмоника
							Биомедицинская оптика

1	2	3	4	5	6	7	8
				разработанной концепции, утверждение экспериментальных методик			Преддипломная практика