

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. первого проректора

_____ Нагорнов О.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ВЫПУСКНИКА

Фотоника и оптические информационные технологии
образовательная программа

12.04.03 Фотоника и оптоинформатика
направление подготовки/специальность

Магистратура
уровень образования

Институт лазерных и плазменных технологий
институт/факультет/филиал

Зарегистрировано в реестре образовательных программ под номером 453

2021 г

Оглавление

Оглавление	2
Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
1.1. Нормативные документы.....	3
1.2. Перечень сокращений	3
Раздел 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
2.1. Наименование образовательной программы (направленность, профиль, специализация)	4
2.2. Назначение и цель образовательной программы	4
2.3. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы.....	4
2.4. Объем программы	4
2.5. Формы обучения.....	4
2.6. Срок получения образования	4
2.7. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность.....	4
2.8. Перечень предприятий для прохождения практики и трудоустройства выпускников	4
Раздел 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ	5
3.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников	5
3.2. Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу	6
3.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников.....	7
Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ...9	
4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части.....	9
4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	9
4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	11
4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	13
4.1.4. Профессиональные компетенции выпускников (направленности/профиля/специализации) и индикаторы их достижения.....	21
Раздел 5. ОРГАНИЗАЦИИ-РАБОТОДАТЕЛИ/ЗАКАЗЧИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	30
5.1 Перечень организаций-работодателей/заказчиков образовательной программы.....	30

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Нормативные документы

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика и уровню высшего образования Магистратура, утвержденный приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 №935 (далее – ФГОС ВО);
- Образовательный стандарт НИЯУ МИФИ (ОС НИЯУ МИФИ) по направлению подготовки (специальности) 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика и уровню высшего образования Магистратура, утвержденный Ученым советом университета Протокол №18/03 от 31.05.2018 (далее – ОС НИЯУ МИФИ), актуализирован решением Ученого совета НИЯУ МИФИ (протокол №21/11 от 27.07.2021);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 №301 (далее – Порядок организации образовательной деятельности);
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. N 885/390

1.2. Перечень сокращений

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

Раздел 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Фотоника и оптические информационные технологии

2.2. Назначение и цель образовательной программы

Цели программы: подготовка высококвалифицированных специалистов в области разработки и применения: информационных оптических систем, голографических систем преобразования и отображения информации; оптических и квантовых технологий сверхбыстрой записи, передачи и кодирования информации

2.3. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы: Магистр.

2.4. Объем программы

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

2.5. Формы обучения

Формы обучения: очная.

2.6. Срок получения образования

При очной форме обучения 2 года

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

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

2.8. Перечень предприятий для прохождения практики и трудоустройства выпускников

- ООО "Лассард"
- ФГБУН "Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова Российской академии наук"
- Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр "Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН"
- Другие

Раздел 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

3.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

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

Задачи профессиональной деятельности выпускников:

- анализ состояния научно-технической проблемы, постановка цели и задач проектирования приборов и систем фотоники и оптоинформатики; разработка функциональных и структурных схем приборов и систем фотоники и оптоинформатики и установление технических требований на отдельные блоки и элементы; проектирование и конструирование различных типов оптических и оптоинформационных систем, блоков и узлов с использованием средств компьютерного проектирования, проведение проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием конструкторских решений; оценка технологичности конструкторских решений, разработка технологических процессов сборки и контроля элементов, устройств и систем; составление технической документации, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний, технические условия; участие в наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов.;
- разработка и внедрение технологических процессов, методик контроля качества элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики; разработка и внедрение информационных технологий и оптимизация автоматизированных режимов работы элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики; разработка и внедрение информационных технологий обработки, преобразования, отображения и хранения информации на основе элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики; оценка экономической эффективности технологических процессов.;
- формулирование задачи и плана научного исследования в области фотоники и оптоинформатики; построение математических моделей объектов исследования и выбор численного метода их моделирования, разработка алгоритма решения задачи; выполнение математического (компьютерного) моделирования и оптимизации параметров объектов фотоники и оптоинформатики; исследование элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики; выбор оптимального метода и разработка программ экспериментальных исследований и измерений с выбором технических средств и обработкой результатов; осуществление наладки, настройки и опытной проверки отдельных видов систем фотоники и оптоинформатики в лабораторных условиях; составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления отчетов, обзоров и другой технической документации; защита приоритета и новизны полученных результатов исследований с использованием юридической базы для охраны интеллектуальной собственности.

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

- фундаментальные и прикладные научно-исследовательские разработки в области фотоники и оптоинформатики;
- элементная база полупроводниковых, волоконных и планарных лазеров; элементная база и системы преобразования и отображения информации; устройства и системы на основе когерентной оптики и голографии; устройства и системы компьютерной фотоники; системы оптических и квантовых вычислений и оптические компьютеры; элементная база, системы и методы, обеспечивающие оптическую передачу, прием, обработку, запись и хранение информации;
- элементная база, материалы и технологии, обеспечивающие оптическую передачу, прием, обработку, запись и хранение информации; элементная база, системы и технологии интегральной, волоконной и градиентной оптики, а также микрооптики;

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

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования		
1	29.004	Профессиональный стандарт «Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.12.2015 №1141н
40 Сквозные виды профессиональной деятельности		
2	40.011	Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 №121н
3	40.037	Профессиональный стандарт «Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10.07.2014 №446н

3.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Таблица 3.1

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Тип задачи профессиональной деятельности (Профиль)	Задача профессиональной деятельности	Объект профессиональной деятельности (или область знания)
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	научно-исследовательский	формулирование задачи и плана научного исследования в области фотоники и оптоинформатики; построение математических моделей объектов исследования и выбор численного метода их моделирования, разработка алгоритма решения задачи; выполнение математического (компьютерного) моделирования и оптимизации параметров объектов фотоники и оптоинформатики; исследование элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики; выбор оптимального метода и разработка программ экспериментальных исследований и измерений с выбором технических средств и обработкой результатов; осуществление наладки, настройки и опытной проверки отдельных видов систем фотоники и оптоинформатики в лабораторных условиях; составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления отчетов, обзоров и другой технической документации; защита приоритета и новизны полученных результатов исследований с использованием юридической базы для охраны интеллектуальной собственности	фундаментальные и прикладные научно-исследовательские разработки в области фотоники и оптоинформатики;
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	проектно-конструкторский	анализ состояния научно-технической проблемы, постановка цели и задач проектирования приборов и систем фотоники и оптоинформатики;	элементная база полупроводниковых, волоконных и планарных лазеров; элементная база и системы

		<p>разработка функциональных и структурных схем приборов и систем фотоники и оптоинформатики и установление технических требований на отдельные блоки и элементы; проектирование и конструирование различных типов оптических и оптоинформационных систем, блоков и узлов с использованием средств компьютерного проектирования, проведение проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием конструкторских решений; оценка технологичности конструкторских решений, разработка технологических процессов сборки и контроля элементов, устройств и систем; составление технической документации, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний, технические условия; участие в наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов.</p>	<p>преобразования и отображения информации; устройства и системы на основе когерентной оптики и голографии; устройства и системы компьютерной фотоники; системы оптических и квантовых вычислений и оптические компьютеры; элементная база, системы и методы, обеспечивающие оптическую передачу, прием, обработку, запись и хранение информации;</p>
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	производственно-технологический	<p>разработка и внедрение технологических процессов, методик контроля качества элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики; разработка и внедрение информационных технологий и оптимизация автоматизированных режимов работы элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики; разработка и внедрение информационных технологий обработки, преобразования, отображения и хранения информации на основе элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики; оценка экономической эффективности технологических процессов.</p>	<p>элементная база, материалы и технологии, обеспечивающие оптическую передачу, прием, обработку, запись и хранение информации; элементная база, системы и технологии интегральной, волоконной и градиентной оптики, а также микрооптики;</p>

Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.1

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

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

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

4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.2

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественно-научную 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	З-ОПК-1 Знать современное состояние развития исследований и разработок приборов и систем, технологий производства оптических сред, материалов и устройств фотоники и оптоинформатики У-ОПК-1 Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения в области фотоники и оптоинформатики В-ОПК-1 Владеть: приемами оценки эффективности выбранного решения с учетом специфики исследований и разработки приборов и систем, технологий производства оптических сред, материалов и устройств фотоники и оптоинформатики
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	З-ОПК-2 Знать специфику методов и средств оптических и фотонных исследований и разработок У-ОПК-2 Уметь формулировать цель и задачу исследования, разработки; намечать пути решения поставленной задачи; представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности В-ОПК-2 Владеть методами и навыками оптических и фотонных исследований
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	З-ОПК-3 Знать основы информационных технологий У-ОПК-3 Уметь приобретать и использовать новые знания в своей предметной области; предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач В-ОПК-3 Владеть навыками решения

	профессиональных задач с использованием информационных систем и технологий
--	--

4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.3

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)	Код и наименование ОТФ (ТФ)
1	2	3	4	5	6
Тип задачи профессиональной деятельности: научно-исследовательский					
формулирование задачи и плана научного исследования в области фотоники и оптоинформатики; построение математических моделей объектов исследования и выбор численного метода их моделирования, разработка алгоритма решения задачи; выполнение математического (компьютерного	фундаментальные и прикладные научно-исследовательские разработки в области фотоники и оптоинформатики;	ПК-1 способен владеть навыками компьютерного моделирования информационных сигналов и систем, синтеза кодов, количественного анализа характеристик информационных систем	З-ПК-1 Знать: основные понятия, математический аппарат и алгоритмы обработки и анализа характеристик информационных сигналов; базовые и современные схемные и алгоритмические решения оптических и фотонных систем обработки и хранения информации У-ПК-1 Уметь: использовать современные компьютеры для решения научно-исследовательских задач; строить простые и средней сложности математические модели информационных	Профессиональный стандарт «29.004. Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптоэлектронных приборов и комплексов»	С/02.7. Моделирование работы оптоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений

) моделирования и оптимизации параметров объектов фотоники и оптоинформатики; исследование элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики; выбор оптимального метода и разработка программ экспериментальных исследований и измерений с выбором технических средств и обработкой результатов; осуществление наладки, настройки и опытной проверки отдельных видов систем			сигналов и систем; В-ПК-1 Владеть: способами создания моделей для описания и прогнозирования различных явлений, осуществления их качественного и количественного анализа; практическими навыками численного моделирования типовых задач в своей предметной области с требуемой степенью точности;		
	ПК-2 способен пользоваться математическим аппаратом в области теории информации, кодирования, теории информационных систем и сигналов	З-ПК-2 Знать: основы теории сигналов, теории информации и кодирования; фундаментальные информационные свойства оптических систем У-ПК-2 Уметь: решать типичные модельные математические задачи теории информации, кодирования, теории информационных систем и сигналов В-ПК-2 Владеть: методами программирования	Профессиональный стандарт «29.004. Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов» Профессиональный стандарт «29.004. Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники,	С/01.7. Анализ научно-технической информации по разработке оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов С/04.7. Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с	

фотоники и оптоинформатики в лабораторных условиях; составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления отчетов, обзоров и другой технической документации; защита приоритета и новизны полученных результатов исследований с использованием юридической базы для охраны интеллектуальной собственности			алгоритмов информации и кодирования, теории сигналов.	теории и теории	оптических и оптико-электронных приборов и комплексов»	использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем
		ПК-3 способен разрабатывать фотонное устройство на основе элементной базы, выбирать необходимое оборудование и способ контроля параметров устройства	З-ПК-3 Знать: элементную базу и устройства фотоники У-ПК-3 Уметь: приобретать и использовать новые знания в своей предметной области; предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач в своей предметной области	Владеть: основными методами и способами контроля параметров устройств фотоники	Профессиональный стандарт «29.004. Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов»	С/04.7. Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем
					Профессиональный стандарт «29.004. Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов»	С/05.7. Разработка новых технологий производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
Тип задачи профессиональной деятельности: проектно-конструкторский						
анализ состояния научно-технической	элементная база полупроводниковых, волоконных и планарных лазеров;	ПК-4 способен к разработке функциональных и структурных схем	З-ПК-4 Знать: физические принципы действия устройств и систем фотоники и		Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и	В.6. Проведение научно-исследовательских и опытно-

<p>проблемы, постановка цели и задач проектирования приборов и систем фотоники и оптоинформатики; разработка функциональных и структурных схем приборов и систем фотоники и оптоинформатики и установление технических требований на отдельные блоки и элементы; проектирование и конструирование различных типов</p>	<p>элементная база и системы преобразования и отображения информации; устройства и системы на основе когерентной оптики и голографии; устройства и системы компьютерной фотоники; системы оптических и квантовых вычислений и оптические компьютеры; элементная база, системы и методы, обеспечивающие оптическую передачу, прием, обработку, запись и хранение информации;</p>	<p>фотоники и оптоинформатики на уровне узлов, элементов, систем и технологий</p>	<p>оптоинформатики У-ПК-4 Уметь: проводить сравнительный анализ изделий-аналогов; формулировать технические требования на отдельные узлы, элементы, системы и технологии ; разрабатывать и исследовать новые способы и принципы функционирования оптических и оптико-электронных приборов и систем получения, хранения и обработки информации В-ПК-4 Владеть: методами анализа и расчета ожидаемых параметров разрабатываемых приборов и систем фотоники и оптоинформатики</p>	<p>опытно-конструкторским разработкам»</p>	<p>конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем</p>
<p>оптических и оптоинформационных систем, блоков и узлов с использованием средств компьютерного</p>		<p>ПК-5 способен проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые оптические и оптоинформационные</p>	<p>3-ПК-5 Знать: особенности и области применения оптических и оптоинформационных систем; правила оформления проектной и конструкторской</p>	<p>Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»</p>	<p>В.6. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании</p>

<p>проектирования, проведение проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием конструкторских решений; оценка технологичности и конструкторских решений, разработка технологических процессов сборки и контроля элементов, устройств и систем; составление технической документации, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний, технические условия; участие в наладке,</p>		<p>системы</p>	<p>документации У-ПК-5 Уметь: анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым узлам, блокам и системам; проводить концептуальную и проектную проработку типовых систем, приборов, деталей и узлов; представлять и оформлять результаты проектно-конструкторской деятельности В-ПК-5 Владеть: навыками проектирования и конструирования типовых оптических и оптоинформационных системы</p>		<p>самостоятельных тем</p>
		<p>ПК-6 способен участвовать в монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов</p>	<p>З-ПК-6 Знать: принципы построения и состав оптических и оптоинформационных системы У-ПК-6 Уметь: формулировать и обосновывать требования к монтажу и наладке опытного</p>		<p>Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»</p>

испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов.			образца; выбрать метод сборки и наладки опытного образца; разработать программу испытаний; В-ПК-6 Владеть: навыками монтажа, наладки и испытаний опытных образцов.		
Тип задачи профессиональной деятельности: производственно-технологический					
разработка и внедрение технологических процессов, методик контроля качества элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики; разработка и внедрение информационных технологий и оптимизация автоматизированных режимов работы элементов, устройств и систем фотоники и	элементная база, материалы и технологии, обеспечивающие оптическую передачу, прием, обработку, запись и хранение информации; элементная база, системы и технологии интегральной, волоконной и градиентной оптики, а также микрооптики;	ПК-7 способен проводить технико-экономический анализ эффективности проектируемых объектов, оценивать инновационные риски принятых решений	З-ПК-7 Знать: методы технико-экономического обоснования проектов, организации производства, основы маркетинга У-ПК-7 Уметь: оценивать инновационные риски принятых решений; оценивать экономическую эффективность проектируемых объектов В-ПК-7 Владеть: методиками оценки технико-экономической эффективности проекта	Профессиональный стандарт «40.037. Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники»	F/01.8. Оценка возможности запуска производства новых приборов оптоэлектроники и фотоники на основе разработанной технологии и технологической базы; определение сроков и порядка модернизации средств производства и подготовки выпуска новых приборов
		ПК-8 способен разрабатывать технологические процессы производства и контроля качества	З-ПК-8 Знать: требования, предъявляемые к оптическим материалам, оптическим волокнам и	Профессиональный стандарт «40.037. Специалист по разработке технологии производства	E/03.7. Разработка технологической концепции производства нового прибора

<p>оптоинформатики; разработка и внедрение информационных технологий обработки, преобразования, отображения и хранения информации на основе элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики; оценка экономической эффективности технологических процессов.</p>		<p>оптических материалов, оптического волокна и покрытий, а также оптических элементов и устройств различного назначения</p>	<p>покрытиям, а также к оптическим элементам и устройствам различного назначения; основные технологические процессы и методы контроля качества, используемые при изготовлении оптических материалов, оптических волокон и покрытий У-ПК-8 Уметь: проводить концептуальную проработку типовых технологических процессов производства и контроля качества оптических материалов, оптического волокна и покрытий, а также оптических элементов и устройств различного назначения; формулировать и обосновывать параметры, режимы и условия реализации разрабатываемых технологических процессов В-ПК-8 Владеть: методами оптических и</p>	<p>приборов квантовой электроники и фотоники»</p>	
---	--	--	--	---	--

			оптико-физических измерений		
		ПК-9 способен к проектированию, разработке и внедрению технологических процессов и режимов производства, контролю качества систем фотоники и их элементов	З-ПК-9 Знать: типичные требования, предъявляемые к качеству систем фотоники и их элементов; основные технологические процессы и режимы производства, используемые при изготовлении систем фотоники и их элементов У-ПК-9 Уметь: анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым технологическим процессам и режимам производства, к контролю качества систем фотоники и их элементов; проводить концептуальную проработку типовых технологических процессов и режимов производства; формулировать и обосновывать параметры, режимы и условия реализации	Профессиональный стандарт «40.037. Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники»	Е/01.7. Разработка технического задания на экспериментальную проверку технологических процессов и испытания выбранных материалов в рамках разработанной концепции, утверждение экспериментальных методик
				Профессиональный стандарт «40.037. Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники»	Е/04.7. Выбор базовых вариантов технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники с учетом доступности и целесообразности их реализации в условиях организации

			разрабатываемых технологических процессов В-ПК-9 Владеть: методами оценки эффективности разрабатываемых и внедряемых технологических процессов и режимов производства		
--	--	--	--	--	--

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

Таблица 4.4

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)	Код и наименование ОТФ (ТФ)
1	2	3	4	5	6
Тип задачи профессиональной деятельности: научно-исследовательский					
формулирование задачи и плана научного исследования в области фотоники и оптоинформатики; построение математических моделей объектов исследования и	фундаментальные и прикладные научно-исследовательские разработки в области фотоники и оптоинформатики;	ПК-1.1 Способен разрабатывать оптические методы записи, передачи, обработки, хранения и отображения информации; использовать оптические методы, для решения задач распознавания образов и искусственного	3-ПК-1.1 Знать: физические принципы, лежащие в основе оптических методов записи, передачи, обработки, хранения и отображения информации У-ПК-1.1 Уметь: применять знания об оптических методах записи, передачи,	Профессиональный стандарт «29.004. Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов»	С.7. Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий

<p>выбор численного метода их моделирования, разработка алгоритма решения задачи; выполнение математического (компьютерного) моделирования и оптимизации параметров объектов фотоники и оптоинформатики; исследование элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики; выбор оптимального метода и разработка программ экспериментальных исследований и измерений с выбором</p>		интеллекта	<p>обработки, хранения и отображения информации в профессиональной деятельности</p> <p>В-ПК-1.1 Владеть: навыками решения задач, связанных с разработкой новых методов записи, передачи, обработки, хранения и отображения информации, навыками использования оптических методов для решения задач распознавания образов и искусственного интеллекта</p>		
		<p>ПК-1.2 Способен применять знания о современных разработках в волоконной и интегральной оптике, принципах передачи и приёма информации по оптическим линиям связи; физических основах процессов при записи, хранении и отображении информации в оптических системах в</p>	<p>З-ПК-1.2 Знать: современное состояние разработок в волоконной и интегральной оптике, современные принципы передачи и приёма информации по оптическим линиям связи</p> <p>У-ПК-1.2 Уметь: применять знания разработок в волоконной и интегральной оптике, принципов передачи и приёма информации по</p>	<p>Профессиональный стандарт «29.004. Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов»</p>	<p>С.7. Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий</p>

<p>технических средств и обработкой результатов; осуществление наладки, настройки и опытной проверки отдельных видов систем фотоники и оптоинформатики в лабораторных условиях; составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления отчетов, обзоров и другой технической документации; защита приоритета и новизны полученных результатов исследований с</p>	<p>профессиональной деятельности;</p>	<p>оптическим линиям связи; физических основ процессов при записи, хранении и отображении информации в оптических системах в профессиональной деятельности</p> <p>В-ПК-1.2 Владеть: навыками сравнительной оценки разработок в волоконной и интегральной оптике, принципов передачи и приёма информации по оптическим линиям связи</p>		
	<p>ПК-1.3 Способен применять знания основных физико-химических свойств оптических стекол и кристаллов, наноструктур, методик прогнозирования оптических и физико-химических параметров новых материалов для решения задач фотоники и оптоинформатики</p>	<p>З-ПК-1.3 Знать: основные физико-химических свойства оптических стекол и кристаллов, наноструктур</p> <p>У-ПК-1.3 Уметь: применять знания основных физико-химических свойств оптических стекол и кристаллов, наноструктур, методик прогнозирования оптических и физико-химических параметров новых материалов для</p>	<p>Профессиональный стандарт «29.004. Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов»</p>	<p>С.7. Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий</p>

использованием юридической базы для охраны интеллектуальной собственности			решения задач фотоники и оптоинформатики В-ПК-1.3 Владеть: методиками прогнозирования оптических и физико-химических параметров новых материалов		
	ПК-1.4 Способен создавать теоретические модели генерации и распространения световых пучков в различных средах, взаимодействия оптического излучения с веществом; владеть математическим аппаратом, необходимым для моделирования распространения излучения в нелинейных и диспергирующих средах;	3-ПК-1.4 Знать: физику распространения световых пучков в различных средах, взаимодействия оптического излучения с веществом; У-ПК-1.4 Уметь: создавать теоретические модели генерации и распространения световых пучков в различных средах, взаимодействия оптического излучения с веществом; В-ПК-1.4 Владеть: математическим аппаратом, необходимым для моделирования распространения излучения в нелинейных и диспергирующих средах	Профессиональный стандарт «29.004. Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов»	С.7. Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	
	ПК-1.5 способен	3-ПК-1.5 Знать:	Профессиональный	С.7. Научные	

		использовать знания о современных разработках и основных применениях лазеров, о физических основах и возможностях лазерной диагностики сред, особенностях взаимодействия лазерного излучения с биотканями и наноструктурами в профессиональной деятельности	современное состояние разработок и область применения лазеров, современные возможности лазерной диагностики различных сред У-ПК-1.5 Уметь: использовать знания о современных разработках и основных применениях лазеров, о физических основах и возможностях лазерной диагностики сред, особенностях взаимодействия лазерного излучения с биотканями и наноструктурами в профессиональной деятельности В-ПК-1.5 Владеть: навыками сравнительного анализа разработок лазеров, методов лазерной диагностики сред	стандарт «29.004. Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов»	исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий
		ПК-1.6 способен ставить задачи и проводить экспериментальные исследования в области взаимодействия излучения с веществом,	3-ПК-1.6 Знать: оптические свойства материалов, наноструктур и конденсированных сред У-ПК-1.6 Уметь:	Профессиональный стандарт «29.004. Специалист в области проектирования и сопровождения производства	С.7. Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических

		<p>исследовать оптические свойства материалов, наноструктур и конденсированных сред</p>	<p>проводить экспериментальные исследования в области взаимодействия излучения с веществом, исследования оптические свойства материалов</p> <p>В-ПК-1.6 Владеть: навыками постановки задач при проведении экспериментальных исследований в области взаимодействия излучения с веществом, при исследовании оптических свойств материалов</p>	<p>оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов»</p>	<p>материалов и технологий</p>
		<p>ПК-1.7 способен применять цифровые методы и средства анализа и обработки оптических сигналов и изображений</p>	<p>З-ПК-1.7 Знать: цифровые методы и основные принципы анализа и обработки оптических сигналов и изображений</p> <p>У-ПК-1.7 Уметь: применять цифровые методы и средства анализа и обработки оптических сигналов и изображений</p> <p>В-ПК-1.7 Владеть: навыками сравнительного анализа цифровых методов и</p>	<p>Профессиональный стандарт «29.004. Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов»</p>	<p>С.7. Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий</p>

			средств анализа и обработки оптических сигналов и изображений		
		ПК-1.8 способен производить математическое моделирование процессов распространения и модуляции излучения, осуществлять компьютерный синтез дифракционных оптических элементов	З-ПК-1.8 Знать: процессы распространения и модуляции излучения, методы синтеза дифракционных оптических элементов У-ПК-1.8 Уметь: производить математическое моделирование процессов распространения и модуляции излучения В-ПК-1.8 Владеть: навыками математического моделирования	Профессиональный стандарт «29.004. Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов»	С.7. Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий

Тип задачи профессиональной деятельности: проектно-конструкторский

анализ состояния научно-технической проблемы, постановка цели и задач проектирования приборов и систем фотоники и оптоинформати	элементная база полупроводниковых, волоконных и планарных лазеров; элементная база и системы преобразования и отображения информации; системы на основе когерентной оптики	ПК-1.9 способен ставить задачи по проектированию приборов и систем фотоники и оптоинформатики, предназначенных для применений в промышленности, науке, медицине;	З-ПК-1.9 Знать: области применения приборов и систем фотоники и оптоинформатики У-ПК-1.9 Уметь: ставить задачи по проектированию приборов и систем фотоники и оптоинформатики В-ПК-1.9 Владеть: навыками	Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	В.6. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем
---	--	--	--	---	---

<p>ки; разработка функциональных и структурных схем приборов и систем фотоники и оптоинформатики и установление технических требований на отдельные блоки и элементы; проектирование и конструирование различных типов оптических и оптоинформационных систем, блоков и узлов с использованием средств компьютерного проектирования, проведение проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием конструкторски</p>	<p>и голографии; устройства и системы компьютерной фотоники; системы оптических и квантовых вычислений и оптические компьютеры; элементная база, системы и методы, обеспечивающие оптическую передачу, прием, обработку, запись и хранение информации;</p>		<p>проектирования приборов фотоники и оптоинформатики</p>		
--	--	--	---	--	--

<p>х решений; оценка технологичност и конструкторски х решений, разработка технологически х процессов сборки и контроля элементов, устройств и систем; составление технической документации, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний, технические условия; участие в наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов.</p>					
---	--	--	--	--	--

Раздел 5. ОРГАНИЗАЦИИ-РАБОТОДАТЕЛИ/ЗАКАЗЧИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

5.1 Перечень организаций-работодателей/заказчиков образовательной программы

- ООО "Научно-техническое объединение "ИРЭ-Полюс"

Руководитель программы

профессор

_____ / Стариков Р.С.

Представитель организации-работодателя/заказчика образовательной программы:

ООО "Научно-техническое объединение "ИРЭ-Полюс"

генеральный директор

_____ / Евтихийев Н.Н.