

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

Лазерные системы и технологии
образовательная программа

12.04.05 Лазерная техника и лазерные технологии
направление подготовки/специальность

Магистратура
уровень образования

Институт лазерных и плазменных технологий
институт/факультет/филиал

Зарегистрировано в реестре образовательных программ под номером 454

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	6
3.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников	6
3.2. Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу	7
3.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников.....	8
Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.10	
4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части.....	10
4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	10
4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	12
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	28
5.1 Перечень организаций-работодателей/заказчиков образовательной программы.....	28

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) 12.04.05 Лазерная техника и лазерные технологии и уровню высшего образования Магистратура, утвержденный приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 №937 (далее – ФГОС ВО);
- Образовательный стандарт НИЯУ МИФИ (ОС НИЯУ МИФИ) по направлению подготовки (специальности) 12.04.05 Лазерная техника и лазерные технологии и уровню высшего образования Магистратура, утвержденный Ученым советом университета Протокол №18/03 от 31.05.2018 (далее – ОС НИЯУ МИФИ), актуализирован решением Ученого совета НИЯУ МИФИ (протокол №21/11 от 27.07.2021);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 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)

Лазерные системы и технологии

2.2. Назначение и цель образовательной программы

В области обучения целью основной образовательной программы «Лазерные системы и технологии» является: - дать углубленные математические и естественнонаучные знания; - подготовить высококвалифицированного специалиста, способного успешно работать в сфере деятельности, связанной с лазерной техникой и лазерными технологиями, и обладающего универсальными, профессиональными и общепрофессиональными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда В области воспитания личности целью основной образовательной программы «Лазерные системы и технологии» является: формирование социально-личностных качеств выпускников: целеустремленности, организованности, трудолюбия, коммуникабельности, умения работать в коллективе, ответственности за конечный результат своей профессиональной деятельности, гражданственности, толерантности; способности самостоятельно приобретать и применять новые знания и умения

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

- ЗАО "Научно-технический центр "Модуль"
- ФГУП "Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики им. Н.Л. Духова"
- Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр "Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН"
- ФГУП "Научно-исследовательский институт Научно-производственное объединение "Луч"
- ФГУП "Российский федеральный ядерный центр - Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики"

– 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, составление технического задания; постановка цели и задач проектирования лазерной техники и лазерных технологий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников; разработка функциональных и структурных схем лазерной техники и лазерных технологий с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы; проектирование и конструирование лазерных приборов, систем, комплексов и технологий с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономического обоснования.;
- проектирование, разработка и внедрение лазерных технологических процессов и процессов контроля качества приборов, систем и элементов лазерных комплексов; руководство работами по доводке и освоению техпроцессов производства лазерных приборов, систем и комплексов; руководство монтажом, наладкой, испытаниями и сдачей в эксплуатацию опытных образцов лазерных комплексов;
- формулирование задачи и плана научного исследования в области лазерной физики, техники и лазерных технологий на основе проведения библиографической работы с применением современных информационных технологий; построение математических моделей объектов исследования, выбор алгоритма решения задачи; теоретические и экспериментальные исследования в области физики лазеров, взаимодействия лазерного излучения с веществом, лазерных технологий; разработка методов лазерной диагностики сред и объектов, лазерных медицинских технологий и технологий обработки материалов; оптических информационных технологий; разработка лазерных приборов и технологических систем различного назначения проведение оптических, фотометрических, электрических измерений с выбором технических средств и обработкой результатов; оформление отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями.

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

- лазерные приборы, системы и технологии различного назначения; элементная база лазерной техники, технологий, систем управления и транспорта лазерного излучения;
- лазерные технологии, использующие взаимодействие электромагнитного излучения с веществом в т.ч. медицинские, микро- и нанотехнологии; технологии производства элементов лазерной техники, материалов и приборов;

- процессы взаимодействия лазерного излучения с веществом, включая биологические объекты; лазерные приборы, системы и технологии различного назначения; процессы генерации, усиления, модуляции, распространения и детектирования лазерного излучения; элементная база лазерной техники, технологий и систем управления и транспорта лазерного излучения; математические модели объектов исследования; методы лазерно-физических измерений.

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 лазерной физики, техники и лазерных технологий на основе проведения библиографической работы с применением современных информационных технологий; построение математических моделей объектов исследования, выбор алгоритма решения задачи; теоретические и экспериментальные исследования в области физики лазеров, взаимодействия лазерного излучения с веществом, лазерных технологий; разработка методов лазерной диагностики сред и объектов, лазерных медицинских технологий и технологий обработки материалов; оптических информационных технологий; разработка лазерных приборов и технологических систем различного назначения проведение оптических, фотометрических, электрических измерений с выбором технических средств и обработкой результатов; оформление отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями	процессы взаимодействия лазерного излучения с веществом, включая биологические объекты; лазерные приборы, системы и технологии различного назначения; процессы генерации, усиления, модуляции, распространения и детектирования лазерного излучения; элементная база лазерной техники, технологий и систем управления и транспорта лазерного излучения; математические модели объектов исследования; методы лазерно-физических измерений
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	проектно-конструкторский	анализ состояния научно технической проблемы, составление технического задания; постановка цели и задач проектирования лазерной техники и лазерных технологий на основе подбора и	Лазерные приборы, системы и технологии различного назначения; элементная база лазерной техники, технологий, систем управления и

		изучения литературных и патентных источников; разработка функциональных и структурных схем лазерной техники и лазерных технологий с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы; проектирование и конструирование лазерных приборов, систем, комплексов и технологий с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономического обоснования.	транспорта лазерного излучения
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	производственно-технологический	проектирование, разработка и внедрение лазерных технологических процессов и процессов контроля качества приборов, систем и элементов лазерных комплексов; руководство работами по доводке и освоению техпроцессов производства лазерных приборов, систем и комплексов; руководство монтажом, наладкой, испытаниями и сдачей в эксплуатацию опытных образцов лазерных комплексов	Лазерные технологии, использующие взаимодействие электромагнитного излучения с веществом в т.ч. медицинские, микро- и нанотехнологии; технологии производства элементов лазерной техники, материалов и приборов

Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.1

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

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

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

4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.2

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики исследований и разработки лазерной техники, оптических материалов и лазерных технологий	З-ОПК-1 Знать: современное состояние развития исследований и разработок в области лазерной техники, оптических материалов и лазерных технологий У-ОПК-1 Уметь: выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения в области лазерной техники лазерных технологий В-ОПК-1 Владеть: приемами оценки эффективности выбранного решения с учетом специфики исследований и разработки лазерной техники, оптических материалов и лазерных технологий
ОПК-2 Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами оптических и лазерных исследований	З-ОПК-2 Знать: специфику методов и средств оптических и лазерных 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 лазерных 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 лазерной физики, техники и лазерных технологий на основе проведения библиографической работы с применением современных информационных технологий; построение математических моделей объектов исследования, выбор	процессы взаимодействия лазерного излучения с веществом, включая биологические объекты; лазерные приборы, системы и технологии различного назначения; процессы генерации, усиления, модуляции, распространения и детектирования лазерного излучения; элементная база лазерной техники, технологий и систем управления и транспорта	ПК-1 способен выбрать оптимальный метод и разработать программы экспериментальных исследований лазерных приборов, систем, комплексов и технологий; проводить оптические, фотометрические и электрические измерения с выбором необходимых технических средств и обработкой полученных результатов	З-ПК-1 Знать: основные методы исследований лазерных приборов, систем, комплексов и технологий; источники и приёмники оптического излучения; элементную базу лазерной техники; области применения лазерной техники и лазерных технологий; У-ПК-1 Уметь: выбирать необходимые технические средства для проведения оптических, фотометрических и электрических измерений; обрабатывать полученные экспериментальные результаты В-ПК-1 Владеть:	Профессиональный стандарт «29.004. Специалист в области проектирования и сопровождения производства опtotехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов»	С/01.7. Анализ научно-технической информации по разработке опtotехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
				Профессиональный стандарт «29.004. Специалист в области проектирования и сопровождения производства опtotехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов»	С/03.7. Экспериментальные исследования для создания новой опtotехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

<p>алгоритма решения задачи; теоретические и экспериментальные исследования в области физики лазеров, взаимодействия лазерного излучения с веществом, лазерных технологий; разработка методов лазерной диагностики сред и объектов, лазерных медицинских технологий и технологий обработки материалов; оптических информационных технологий; разработка лазерных приборов и технологических систем различного</p>	<p>лазерного излучения; математические модели объектов исследования; методы лазерно-физических измерений</p>		<p>навыками проведения оптических, фотометрических и электрических измерений, обработки экспериментальных данных</p>		
		<p>ПК-2 способен разрабатывать математические модели объектов исследования и выбирать численный метод их моделирования (анализа), разрабатывать новый или выбирать готовый алгоритм решения задачи</p>	<p>3-ПК-2 Знать: численные методы анализа объектов исследования; стандартные языки программирования; стандартные и специальные пакеты математического моделирования; У-ПК-2 Уметь: поставить задачу и определить набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений лазерной техники и технологий; разрабатывать простые и средней сложности математические модели лазерных технологических процессов и модели функционирования лазерных приборов и</p>	<p>Профессиональный стандарт «29.004. Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов»</p>	<p>С/02.7. Моделирование работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений</p>

<p>назначения проведение оптических, фотометрически х, электрических измерений с выбором технических средств и обработкой результатов; оформление отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленным и требованиями</p>			<p>систем; анализировать полученные результаты моделирования процессов, явлений на основе физических представлений В-ПК-2 Владеть: навыками компьютерного моделирования процессов, явлений лазерной техники и технологий</p>		
--	--	--	--	--	--

Тип задачи профессиональной деятельности: проектно-конструкторский

<p>анализ состояния научно технической проблемы, составление технического задания; постановка цели и задач</p>	<p>Лазерные приборы, системы и технологии различного назначения; элементная база лазерной техники, технологий, систем управления и транспорта</p>	<p>ПК-3 способен разрабатывать функциональные и структурные схемы приборов и систем лазерной техники с определением их физических принципов действия, структурно- логических связей и</p>	<p>З-ПК-3 Знать: физические принципы действия приборов и систем лазерной техники, У-ПК-3 Уметь: проводить сравнительный анализ изделий-аналогов; формулировать</p>	<p>Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно- исследовательским и опытно- конструкторским разработкам»</p>	<p>В.6. Проведение научно- исследовательских и опытно- конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем</p>
--	---	---	--	--	--

<p>проектирования лазерной техники и лазерных технологий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников; разработка функциональных и структурных схем лазерной техники и лазерных технологий с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы; проектирование и конструирование лазерных приборов, систем,</p>	<p>лазерного излучения</p>	<p>установлением технических требований на отдельные блоки и элементы</p>	<p>технические требования на отдельные блоки, узлы и элементы приборов и систем лазерной техники; разрабатывать и исследовать новые способы и принципы функционирования приборов и систем лазерной техники В-ПК-3 Владеть: методами анализа и расчета ожидаемых параметров разрабатываемых приборов и систем лазерной техники.</p>		
		<p>ПК-4 способен проектировать и конструировать узлы, блоки лазерных приборов, систем и комплексов с использованием средств компьютерного проектирования, проводить проектные расчеты и выполнять технико-экономическое обоснование</p>	<p>З-ПК-4 Знать: особенности и области применения лазерной техники и лазерных технологий; правила оформления проектной и конструкторской документации У-ПК-4 Уметь: анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым узлам, блокам лазерных приборов и систем; проводить</p>	<p>Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»</p>	<p>В.6. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем</p>

<p>комплексов и технологий с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономического обоснования.</p>			<p>концептуальную и проектную проработку типовых систем, приборов, деталей и узлов; представлять и оформлять результаты проектно-конструкторской деятельности</p> <p>В-ПК-4 Владеть: методами компьютерного проектирования и расчета; навыками проектирования и конструирования типовых узлов и блоков лазерных приборов и систем</p>		
	<p>ПК-5 способен проводить технические расчеты по проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых приборов и систем, включая оценку инновационных рисков коммерциализации проектов</p>	<p>3-ПК-5 Знать: основные типы и характеристики лазерных приборов и систем</p> <p>У-ПК-5 Уметь: оценивать инновационные риски при коммерциализации проектов; оценивать экономическую эффективность проектируемых приборов и систем</p> <p>В-ПК-5 Владеть: навыками простых и</p>	<p>Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»</p>	<p>В.6. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем</p>	

			средней сложности технических расчетов по проектам		
Тип задачи профессиональной деятельности: производственно-технологический					
проектирование, разработка и внедрение лазерных технологических процессов и процессов контроля качества приборов, систем и элементов лазерных комплексов; руководство работами по доводке и освоению техпроцессов производства лазерных приборов, систем и комплексов; руководство монтажом, наладкой, испытаниями и сдачей в эксплуатацию	Лазерные технологии, использующие взаимодействие электромагнитного излучения с веществом в т.ч. медицинские, микро- и нанотехнологии; технологии производства элементов лазерной техники, материалов и приборов	ПК-6 способен проектировать, разрабатывать и внедрять технологические процессы и режимы производства, осуществлять контроль качества лазерных приборов, систем, комплексов и их элементов	З-ПК-6 Знать: типичные требования, предъявляемые к качеству лазерных приборов, систем и их элементов; основные технологические процессы, используемые для изготовления лазерной техники У-ПК-6 Уметь: анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым технологическим процессам и режимам производства; проводить концептуальную и проектную проработку типовых технологических процессов и режимов производства; формулировать и обосновывать параметры, режимы и условия реализации разрабатываемых технологических	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/03.7. Разработка технологической концепции производства нового прибора
				Профессиональный стандарт «40.037. Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой	Е/04.7. Выбор базовых вариантов технологии производства приборов квантовой

опытных образцов лазерных комплексов			<p>процессов В-ПК-6 Владеть: современными методами и приборами метрологического обеспечения технологических процессов и режимов производства</p>	<p>электроники и фотоники»</p>	<p>электроники и фотоники с учетом доступности и целесообразности их реализации в условиях организации</p>
				<p>Профессиональный стандарт «40.037. Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники»</p>	<p>F/06.8. Разработка стратегии решения задач исследовательского и проектного характера, направленных на оптимизацию имеющихся и внедрение новых технологических процессов и запуск производства новых приборов</p>
		<p>ПК-7 способен руководить работами по доводке и освоению лазерных технологий и техпроцессов производства лазерных приборов, систем и комплексов</p>	<p>З-ПК-7 Знать: элементную базу, используемую в изделиях лазерной техники; оптические материалы и технологии, в т.ч. для лазерной техники; основы и принципы оптических измерений; основные лазерные технологии У-ПК-7 Уметь: рассчитывать параметры</p>	<p>Профессиональный стандарт «40.037. Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники»</p>	<p>E/01.7. Разработка технического задания на экспериментальную проверку технологических процессов и испытания выбранных материалов в рамках разработанной концепции,</p>

			и характеристики лазерных приборов и систем; выбирать элементы лазерных приборов и систем; выбирать контрольно-измерительную аппаратуру; обосновывать предлагаемые технические решения. В-ПК-7 Владеть: методами лазерных измерений; методами работы с научно-технической литературой и информацией.		утверждение экспериментальных методик
				Профессиональный стандарт «40.037. Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники»	F/06.8. Разработка стратегии решения задач исследовательского и проектного характера, направленных на оптимизацию имеющихся и внедрение новых технологических процессов и запуск производства новых приборов
		ПК-8 способен руководить монтажом, наладкой (юстировкой), испытаниями и сдачей в эксплуатацию опытных образцов лазерных приборов, систем и комплексов	З-ПК-8 Знать: принципы построения и состав лазерных приборов и систем; У-ПК-8 Уметь: выбрать метод сборки и юстировки узлов и деталей лазерной техники и приборов, реализуемый на стандартной элементной базе; разработать оптическую схему для монтажа и наладки лазерной техники и приборов;	Профессиональный стандарт «40.037. Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники»	E/01.7. Разработка технического задания на экспериментальную проверку технологических процессов и испытания выбранных материалов в рамках разработанной концепции, утверждение экспериментальных методик

			формулировать и обосновывать требования к сборке и юстировке узлов и деталей лазерной техники и приборов В-ПК-8 Владеть: навыками монтажа, наладки и испытаний лазерных приборов и систем; методами юстировки лазерных приборов, систем и комплексов.	Профессиональный стандарт «40.037. Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники»	F/06.8. Разработка стратегии решения задач исследовательского и проектного характера, направленных на оптимизацию имеющихся и внедрение новых технологических процессов и запуск производства новых приборов
--	--	--	---	--	--

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 лазерной физики, техники и лазерных технологий на	процессы взаимодействия лазерного излучения с веществом, включая биологические объекты; лазерные приборы, системы и технологии	ПК-1.1 - способен разрабатывать новые методы лазерной диагностики сред и объектов, лазерные медицинские технологии и технологии обработки материалов; оптические информационные	3-ПК-1.1 Знать: современные методы и физические принципы, лежащие в основе лазерной диагностики сред и объектов, лазерных технологий У-ПК-1.1 Уметь: применять знания о	Профессиональный стандарт «29.004. Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов	С.7. Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий

<p>основе проведения библиографической работы с применением современных информационных технологий; построение математических моделей объектов исследования, выбор алгоритма решения задачи; теоретические и экспериментальные исследования в области физики лазеров, взаимодействия лазерного излучения с веществом, лазерных технологий; разработка методов лазерной диагностики сред и объектов, лазерных</p>	<p>различного назначения; процессы генерации, усиления, модуляции, распространения и детектирования лазерного излучения; элементная база лазерной техники, технологий и систем управления и транспорта лазерного излучения; математические модели объектов исследования; методы лазерно-физических измерений</p>	<p>технологии</p>	<p>методах лазерной диагностики, лазерных технологиях в профессиональной деятельности</p> <p>В-ПК-1.1 Владеть: навыками решения задач, связанных с разработкой новых методов лазерной диагностики, новых лазерных технологий</p>	<p>и комплексов»</p>	
		<p>ПК-1.2 способен использовать знания основ теории резонансного взаимодействия излучения с веществом; теории квантовых усилителей и генераторов, методов создания и усиления коротких лазерных импульсов в своей практической деятельности;</p>	<p>3-ПК-1.2 Знать: основы теории резонансного взаимодействия излучения с веществом; теории квантовых усилителей и генераторов, методы создания и усиления коротких лазерных импульсов</p> <p>У-ПК-1.2 Уметь: описывать процессы, происходящие при усилении и генерации лазерного излучения.</p> <p>В-ПК-1.2 Владеть: методами оценки параметров лазерного излучения</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>
		<p>ПК-1.3 способен применять знания основ лазерной спектроскопии,</p>	<p>3-ПК-1.3 Знать: основы лазерной спектроскопии, в том числе высокого</p>	<p>Профессиональный стандарт «29.004. Специалист в области</p>	<p>С.7. Научные исследования в области</p>

<p>медицинских технологий и технологий обработки материалов; оптических информационных технологий; разработка лазерных приборов и технологических систем различного назначения проведение оптических, фотометрических, электрических измерений с выбором технических средств и обработкой результатов; оформление отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в</p>		<p>в том числе высокого спектрального и временного разрешения; физических эффектов при распространении лазерного излучения в нелинейных и диспергирующих средах; физических основ взаимодействия лазерного излучения с металлами, диэлектриками и полупроводниками, биологическими тканями; принципов и методов когерентно-оптических преобразований, хранения и обработки оптической информации при разработке лазерных систем и инновационных лазерных технологий</p>	<p>спектрального и временного разрешения; физические эффекты при распространении лазерного излучения в нелинейных и диспергирующих средах; физические основы взаимодействия лазерного излучения с металлами, диэлектриками и полупроводниками, биологическими тканями; принципы и методы когерентно-оптических преобразований, хранения и обработки оптической информации У-ПК-1.3 Уметь: применять знания основ лазерной спектроскопии, в том числе высокого спектрального и временного разрешения; физических эффектов при распространении лазерного излучения в нелинейных и диспергирующих средах; физических основ взаимодействия лазерного излучения с</p>	<p>проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов»</p>	<p>оптического приборостроения, оптических материалов и технологий</p>
--	--	---	--	--	--

соответствии с установленным и требованиями			металлами, диэлектриками и полупроводниками, биологическими тканями; принципов и методов когерентно-оптических преобразований, хранения и обработки оптической информации при разработке лазерных систем и инновационных лазерных технологий В-ПК-1.3 Владеть: навыками решения задач, связанных с разработкой лазерных систем и инновационных лазерных технологий		
	ПК-1.4 способен ставить экспериментальные задачи и проводить экспериментальные исследования в области взаимодействия излучения с веществом, лазерной диагностики и лазерных технологий; применять современные средства измерений, средства управления экспериментом, сбора и обработки данных	З-ПК-1.4 Знать: основные методы экспериментальных исследований с применением лазеров, методы сбора и обработки данных У-ПК-1.4 Уметь: ставить экспериментальные задачи и проводить экспериментальные исследования в области взаимодействия излучения с веществом, лазерной диагностики и	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	

			лазерных технологий; применять современные средства измерений, средства управления экспериментом, сбора и обработки данных В-ПК-1.4 Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований в области лазерной физики и лазерных технологий, применения современных средств измерений		
Тип задачи профессиональной деятельности: проектно-конструкторский					
анализ состояния научно-технической проблемы, составление технического задания; постановка цели и задач проектирования лазерной техники и лазерных технологий на основе подбора и изучения литературных и	Лазерные приборы, системы и технологии различного назначения; элементная база лазерной техники, технологий, систем управления и транспорта лазерного излучения	ПК-1.5 способен ставить задачи по проектированию лазеров и оптических систем для инновационных применений в технологии, диагностике и научных исследованиях; использовать инновационные лазерные разработки в технологии, диагностике сред и для оптических измерений, владеть лазерными методами обработки материалов;	З-ПК-1.5 Знать: современный уровень развития лазерной техники и лазерных технологий У-ПК-1.5 Уметь: ставить задачи по проектированию лазеров и оптических систем для применений в технологии, диагностике и научных исследованиях; использовать инновационные лазерные разработки в технологии, диагностике сред и для оптических	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>патентных источников; разработка функциональных и структурных схем лазерной техники и лазерных технологий с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы; проектирование и конструирование лазерных приборов, систем, комплексов и технологий с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных</p>			<p>измерений, В-ПК-1.5 Владеть: лазерными методами обработки материалов, навыками проектирования лазерных систем, применения лазеров в технологии, для диагностики сред и оптических измерений,</p>		
		<p>ПК-1.6 способен формулировать исходные данные, выбирать и обосновывать научно-технические и организационные решения в области проектирования лазеров и лазерных установок, систематизировать и обобщать полученные данные; консультировать других специалистов</p>	<p>З-ПК-1.6 Знать: основные методы и подходы, используемые при проектировании лазеров и лазерных установок У-ПК-1.6 Уметь: формулировать исходные данные, выбирать и обосновывать научно-технические и организационные решения в области проектирования лазеров и лазерных установок, систематизировать и обобщать полученные данные; консультировать других специалистов В-ПК-1.6 Владеть: навыками выбора и обоснования научно-</p>	<p>Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»</p>	<p>В.6. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем</p>

расчетов и технико- экономического обоснования.			технических и организационных решений в области проектирования лазеров и лазерных установок,		
--	--	--	--	--	--

Раздел 5. ОРГАНИЗАЦИИ-РАБОТОДАТЕЛИ/ЗАКАЗЧИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

5.1 Перечень организаций-работодателей/заказчиков образовательной программы

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

Руководитель программы

заведующий кафедрой "Лазерная физика" _____ / Евтихийев Н.Н.

Представитель организации-работодателя/заказчика образовательной программы:

ООО "Научно-техническое объединение "ИРЭ-Полюс"

Заместитель генерального директора, главный инженер _____ / Волков С.Ю.