

Составитель:

доцент каф. ОФ



Г.Н. Вотинов

СОГЛАСОВАНО

от ПНИПУ:

начальник управления
образовательных программ



Д. С. Репецкий

СОГЛАСОВАНО

от основных работодателей:

ПАО «Пермская научно – производственная приборостроительная компания,
(предприятие)

Зам. директора НТЦ –
начальник УВОК – главный
конструктор волоконно-
оптических компонентов,
кандидат физико-
математических наук
(должность)



(подпись)

Д.И. Шевцов
(инициалы, фамилия)

Предисловие

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) высшего образования – программа магистратуры «Материалы и технологии волоконной оптики», разработанная в соответствии с требованиями СУОС по направлению подготовки 12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика», утверждена решением Ученого совета ПНИПУ от 31.01.2019, протокол № 5 и введена в действие с 01.03.2019 г. приказом ректора университета от 04.02.2019 г. № 8-о.

Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы, включающая в себя, в том числе компетентностную модель выпускника (КМВ), представляет собой описание образовательной программы, предусмотренное Правилами размещения на официальном сайте образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обновления информации об образовательной организации (утв. постановлением Правительства РФ от 10 июля 2013 г. №582).

Содержание

1. Термины, определения обозначения и сокращения	4
2. Основные характеристики образовательной программы	7
3. Компетентностная модель выпускника	8
4. Условия реализации ОПОП	14
<i>Приложение 1.</i> Индикаторы достижения компетенций.....	18
<i>Приложение 2.</i> Таблица отношений между компетенциями и учебными дисциплинами.....	29
<i>Приложение 3.</i> Этапы формирования компетенций.....	30
Лист регистрации изменений.....	32

1. Термины, определения, обозначения и сокращения

1.1. Термины и определения

В настоящем документе использованы следующие термины и определения:

1.1.1 направленность (профиль) образования (образовательной программы) – ориентация образовательной программы на конкретные области знания и (или) виды деятельности и определяющие её предметно-тематическое содержание, преобладающие виды учебной деятельности обучающихся и требования к результатам её освоения;

1.1.2 образовательный стандарт ПНИПУ – совокупность требований, обязательных для исполнения во всех подразделениях ПНИПУ, участвующих в разработке и реализации основных профессиональных образовательных программ по данному направлению подготовки или специальности высшего образования;

1.1.3 основная профессиональная образовательная программа высшего образования – комплекс основных характеристик образования (объём, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий и форм аттестации, представленный в виде общей характеристики ОП, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практики, оценочных и методических материалов;

1.1.4 примерная основная образовательная программа - учебно-методическая документация (примерный учебный план, примерный календарный учебный график, примерные рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов), определяющая рекомендуемые объем и содержание образования определенного уровня и (или) определенной направленности, планируемые результаты освоения образовательной программы, примерные условия образовательной деятельности, включая примерные расчеты нормативных затрат оказания государственных услуг по реализации образовательной программы;

1.1.5 планируемые результаты освоения образовательной программы – компетенции обучающихся, установленные в образовательном стандарте, и **компетенции** обучающихся, установленные в образовательной программе, с учётом направленности (профиля) образовательной программы (в случае установления таких компетенций);

1.1.6 универсальные компетенции – компетенции выпускников, отражающие запросы общества и личности к общекультурным и социально-личностным качествам выпускника программы высшего образования соответствующего уровня, включающие профессиональные характеристики, определяющие встраивание уровня образования в национальную систему профессиональных квалификаций;

1.1.7 общепрофессиональные компетенции - компетенции выпускников, отражающие запросы рынка труда в части владения выпускниками программ высшего образования по направлению (специальности) подготовки базовыми основами профессиональной деятельности с учетом потенциального развития области или областей деятельности (независимо от ориентации программы на конкретные объекты деятельности или области знания);

1.1.8 профессиональные компетенции - компетенции выпускников, отражающие запросы рынка труда в части готовности выпускника программы высшего образования соответствующего уровня и направления подготовки выполнять определенные задачи профессиональной деятельности и связанные с ними трудовые функции из профессиональных стандартов для соответствующего уровня профессиональной квалификации;

1.1.9 индикаторы достижения компетенций – обобщенные характеристики, уточняющие и раскрывающие формулировку компетенции. Индикаторы могут быть представлены в виде обобщенных результатов обучения или в виде конкретных действий, выполняемых выпускником, освоившим данную компетенцию. Индикаторы достижения компетенций должны быть измеряемы с помощью средств, доступных в образовательном процессе;

1.1.10 результаты обучения (планируемые) – знания, практические умения, владение навыками, приобретенные и показанные обучающимися после завершения дисциплины (модуля) или прохождения практики;

1.1.11 профессиональный стандарт – характеристика квалификации, необходимой работнику для осуществления определенного вида профессиональной деятельности;

1.1.12 область профессиональной деятельности (выпускника) - совокупность видов профессиональной деятельности выпускников, имеющая общую основу (аналогичные или близкие назначение, объекты, технологии, в т.ч. средства труда) и предполагающая схожий набор трудовых функций и соответствующих компетенций для их выполнения; корреспондируется с одним или несколькими видами экономической деятельности;

1.1.13 сфера профессиональной деятельности (выпускника) – сегмент области профессиональной деятельности или смежных областей профессиональной деятельности, включающий вид(ы) профессиональной деятельности, характеризующийся совокупностью специфических объектов профессиональной деятельности; также, отрасль (или область) труда, имеющая определенные границы применения.

1.1.14 вид профессиональной деятельности (выпускника) – совокупность обобщенных трудовых функций, которые могут выполнять выпускники, имеющих сходные условия, характер и результаты труда;

1.1.15 обобщенная трудовая функция – совокупность связанных между собой трудовых функций, сложившаяся в результате разделения труда в конкретном производственном (бизнес-) процессе;

1.1.16 трудовая функция – набор взаимосвязанных трудовых действий, направленных на решение одной или нескольких задач процесса труда, выполнение относительно автономной и завершенной части трудового процесса в рамках обобщенной трудовой функции;

1.1.17 трудовое действие – процесс взаимодействия работника с предметом труда, при котором достигается определённая задача;

1.1.18 объект профессиональной деятельности (выпускника) – явление, предмет, процесс, на которые направлено воздействие в процессе профессиональной деятельности. Термины «объект» и «предмет профессиональной деятельности»

рассматриваются как синонимы в профессиональной деятельности, связанной с материальным производством, следует развести эти понятия в нематериальной сфере, связанной с научными исследованиями, творчеством и т.п. В этом случае понятие предмета уже не синоним понятия объекта и связано со свойствами или отношениями объекта, познание которых важно для решения профессиональных задач;

1.1.19 задача профессиональной деятельности (выпускника) – цель, заданная в определённых условиях, которая может быть достигнута при реализации определённых действий над объектом (совокупностью объектов) профессиональной деятельности;

1.1.20 типы задач профессиональной деятельности – условное подразделение задач профессиональной деятельности по характеру действий, выполняемых для достижения заданной цели;

1.2. Обозначения и сокращения

В настоящем документе использованы следующие обозначения и сокращения:

ВКР – выпускная квалификационная работа;

ВО – высшее образование;

ГЭ – государственный экзамен;

ЗЕ – зачётная единица;

НИР – научно-исследовательская работа;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа высшего образования;

ОТФ – обобщенная трудовая функция;

ПД – профессиональная деятельность;

ПК – профессиональная компетенция;

ПНИПУ – Пермский национальный исследовательский политехнический университет;

ПООП – примерная основная образовательная программа по направлению подготовки;

ПС – профессиональный стандарт;

ПСК – профильно-специализированная компетенция;

СРС – самостоятельная работа студента;

СУОС – самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт;

УК – универсальная компетенция;

УОП – управление образовательных программ ПНИПУ;

ФГБОУ – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение;

ФГОС – федеральный государственный образовательный стандарт;

1.3. Нормативные ссылки

В настоящем документе использованы ссылки на следующие нормативные правовые и локальные акты:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Правила участия объединений работодателей в мониторинге и прогнозировании потребностей экономики в квалифицированных кадрах, а также в разработке и реализации государственной политики в области среднего профессионального образования и высшего образования, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 10 февраля 2014 г. №92;

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 №301;

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;

Устав ПНИПУ;

Положение о порядке разработки и утверждения основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы магистратуры, программы специалитета, программы магистратуры.

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика», утверждённый Ученым советом ПНИПУ 27.12.2018, протокол №4 и введенный в действие с 01.01.2019 приказом ректора от 28.12.2018 № 106-О.

2. Основные характеристики образовательной программы

2.1. Цели и задачи ОПОП

Цель реализации ОПОП - освоение обучающимися программы магистратуры, направленности «Материалы и технологии волоконной оптики», результатом которого является формирование у выпускника компетенций в соответствии с СУОС ВО ПНИПУ по данному направлению подготовки и профессиональных компетенций, установленных для данной направленности ОПОП;

Задачами реализации ОПОП являются формирование знаний, умений и навыков, опыта профессиональной деятельности в рамках изучения отдельных дисциплин (модулей), а также прохождения практик, необходимых для выполнения конкретного (конкретных) типов задач профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

2.2. Форма образования

Обучение по программе магистратуры по направлению подготовки 12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика» направленности (профиля) «Материалы и технологии волоконной оптики» осуществляется в очной форме.

2.3. Требования, предъявляемые к поступающим

К освоению программ магистратуры по направлению подготовки 12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика», направленности «Материалы и технологии

волоконной оптики» допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня.

Прием на обучение по программе магистратуры направления подготовки 12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика» направленности (профиля) «Материалы и технологии волоконной оптики» осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительного испытания в соответствии с программой вступительных испытаний.

2.4. Язык преподавания

Образовательная деятельность по программе магистратуры по направлению подготовки 12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика» направленности (профиля) «Материалы и технологии волоконной оптики» в ПНИПУ осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

2.5. Объем программы и сроки освоения

Объем программы магистратуры 12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика» направленности (профиля) «Материалы и технологии волоконной оптики» составляет 120 зачетных единиц, определяется как трудоемкость учебной нагрузки обучающегося при освоении указанной программы и включает в себя все виды учебной деятельности, предусмотренные учебным планом для достижения планируемых результатов обучения.

Объем программы магистратуры в очной форме, реализуемый за один учебный год, составляет 60 зачетных единиц.

Срок освоения программы магистратуры составляет в очной форме обучения – 2 года.

3. Компетентностная модель выпускника

3.1. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

3.1.1. Область и сфера профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности и сфера (сферы) профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры по направлению подготовки 12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика» направленности «Материалы и технологии волоконной оптики» в ПНИПУ, могут осуществлять профессиональную деятельность:

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

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

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других

областях профессиональной деятельности и сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

3.1.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников или область знания

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры по направлению 12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика» направленности «Материалы и технологии волоконной оптики» в ПНИПУ являются:

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

3.1.3. Тип (типы) задач и задачи профессиональной деятельности выпускников

В рамках освоения программы магистратуры по направлению 12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика» направленности «Материалы и технологии волоконной оптики» в ПНИПУ, выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический;
- научно-исследовательский.

Задачи профессиональной деятельности выпускников представлены в *Разделе 4 Приложения 1*.

3.2 Паспорт компетенций ОПОП

Паспорт компетенций ОПОП включает в себя их перечень (таблица 3.1); индикаторы достижения компетенций (приложение 1); таблицу отношений между компетенциями и учебными дисциплинами (приложение 2) и этапы формирования компетенций (приложение 3). Причем последний документ играет роль связующего звена между оценками по дисциплине (практике), полученной при промежуточной аттестации, и результатами освоения ОПОП в виде приобретенных компетенций выпускника. Результат освоения ОПОП в виде сформированной компетенции из таблицы приложения 3 считается достигнутым в случае положительных оценок, полученных при промежуточной аттестации по всем дисциплинам и практикам, указанным в строке соответствующей индексу этой компетенции.

3.2.1 Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты освоения программы магистратуры по направлению подготовки 12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика» направленности «Материалы и технологии волоконной оптики» определяются сформированными выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения, навыки, а также личностные качества в соответствии с типами задач профессиональной деятельности.

В результате освоения программы магистратуры по направлению подготовки 12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика» направленности «Материалы и технологии волоконной оптики» выпускник должен обладать компетенциями, формируемыми в процессе освоения данной ОПОП, определенными на основе СУОС ВО ПНИПУ по направлению подготовки 12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика» и профессиональными компетенциями, самостоятельно установленными в программе магистратуры, сформированными на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, а также иных требований, в том числе региональных, предъявляемых к выпускниками на рынке труда.

Перечень формируемых компетенций

Таблица 3.1

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции выпускника образовательной программы
<i>Универсальные компетенции выпускников магистратуры</i>	
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для

	академического и профессионального взаимодействия
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье сбережение)	УК-6. Способен определять и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
<i>Общепрофессиональные компетенции выпускников магистратуры</i>	
Инженерный анализ и проектирование	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики
Научные исследования	ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов
Использование информационных технологий	ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики
<i>Обязательные профессиональные компетенции выпускников магистратуры</i>	
Анализ научно-технической информации по разработке оптоэлектронных приборов и комплексов	ПКО-1. Способен к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проводимых научных исследований на основе подбора и изучения литературных и патентных источников
Моделирование работы оптоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений	ПКО-2. Способен к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи
Экспериментальные исследования для создания новой оптоэлектронной техники, оптических, оптоэлектронных приборов и комплексов	ПКО – 3. Способен разрабатывать фотонное устройство на основе элементной базы, выбирать необходимое оборудование и способ контроля параметров устройства
<i>Профильные профессиональные компетенции выпускников магистратуры</i>	
Тип задач профессиональной деятельности:	
<i>1. Производственно-технологический</i>	
Согласование выбора технологического оборудования совместно с профильными специалистами организации с учетом особенностей нанотехнологических процессов, а также надежности, ремонтпригодности, доступности сервиса производителя и поставок запчастей	ПК-1.1. Способен согласовывать выбор технологического оборудования совместно с профильными специалистами организации с учетом особенностей нанотехнологических процессов, а также надежности, ремонтпригодности, доступности сервиса производителя и поставок запчастей
Выбор базовых вариантов технологии производства приборов фотоники с учетом доступности и целесообразности их	ПК-1.2. Способен выбирать базовые варианты технологии производства приборов фотоники с учетом доступности и целесообразности их реализации в условиях организации

реализации в условиях организации	
Организация обеспечения производственно-технологического участка материалами, инструментами и оборудованием, необходимым для производства оптического волокна	ПК-1.3. Способен оценить необходимое количество и качество материала, инструментов и оборудования, для организации обеспечения производственно-технологического участка производства оптического волокна
Профессиональная эксплуатация современного технологического оборудования для производства специальных кварцевых волокон	ПК-1.4. Готовность к профессиональной эксплуатации современного технологического оборудования для производства специальных кварцевых волокон
Тип задач профессиональной деятельности: 2. Научно-исследовательский	
Разработка стратегии решения задач исследовательского характера, направленных на оптимизацию имеющихся технологических процессов	ПК-2.1. Способен разрабатывать стратегии решения задач исследовательского характера, направленных на оптимизацию имеющихся технологических процессов
Использование нелинейных оптических эффектов при конструировании и производстве специальных кварцевых волокон	ПК-2.2. Способность использовать нелинейные оптические эффекты при конструировании и производстве специальных кварцевых волокон
Использование современных методов измерения характеристик специальных волоконных световодов и кабелей	ПК-2.3. Способность использовать современные методы измерения характеристик специальных волоконных световодов и кабелей

Совокупность компетенций, установленных в программе магистратуры, обеспечивает выпускнику способность осуществлять профессиональную деятельность не менее чем в одной области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности, установленных в соответствии с пунктом 4.9 СУОС ВО ПНИПУ, и решать задачи профессиональной деятельности не менее, чем одного типа, установленного в соответствии с пунктом 4.10 СУОС ВО ПНИПУ. Например, в области профессиональной деятельности 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере теоретических и прикладных научных исследований излучения, усиления и распознавания оптических сигналов, моделирования оптических явлений и экспериментальных исследований, разработки методик, аппаратуры и технологического сопровождения элементов, приборов и систем оптического и фотонного приборостроения различного назначения).

Это обеспечивается для производственно-технологического типа задач профессиональной деятельности профессиональными компетенциями, сформированными на основе профессиональных стандартов:

- 29.002 «Специалист технического обеспечения технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники», утвержден приказом Минтруда России от 07.09.2015 №598н. Зарегистрировано в Минюсте России 21 сентября 2015 г. №38941 (ПК-1.1);

- 40.037 «Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники», утвержден приказом Минтруда России от 10.07.2014 №446н (ПК-1.2);

- 40.038 «Специалист в области производства специально легированных оптических волокон», утвержден приказом Минтруда России от 10.07.2014 №454н (ПК-1.3).

Для научно-исследовательского типа задач профессиональной деятельности профессиональными компетенциями, сформированными на основе профессионального стандарта 40.037 «Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники», утвержден приказом Минтруда России от 10.07.2014 №446н (ПК-2.1).

Индикаторы достижения компетенций представлены в *приложении 1*.

3.2.2 Таблица отношений между компетенциями и учебными дисциплинами

Разделение всех заявленных компетенций на дисциплинарные части было осуществлено на основе анализа их содержательной структуры и представлено с помощью таблицы отношений компетенций и учебных дисциплин и практик, участвующих в формировании каждой компетенции (см. *Приложение 2*).

При наличии связи между заявленной компетенцией и учебной дисциплиной (практикой) в соответствующей ячейке таблицы появляется элемент (часть) компетенции, формируемой в рамках данной дисциплины (практики). Распределение учебных дисциплин по формируемым компетенциям основывается на результатах анализа компонентного состава всех компетенций.

Таким образом, обоснование отношений между заявленными компетенциями и учебными дисциплинами (практиками) позволяет оценить целенаправленность основной профессиональной образовательной программы, определить распределение компетенций по учебным дисциплинам и видам практической деятельности, оптимизировать содержание образовательной программы на основе внутри- и междисциплинарных связей.

3.2.3 Этапы формирования компетентностной модели выпускника

Формирование компетенции является процессом, а уровень ее сформированности является характеристикой, изменяющейся во времени. Освоение составляющих (компонент) отдельной компетенции происходит постепенно.

Этапы формирования каждой из заявленных компетенций представлены в *Приложении 3*. Необходимо отметить, что составляющие компетенцию компоненты (знания и умения) могут формироваться во время лекционных и практических занятий при изучении различных учебных дисциплин, а компоненты (владеть навыками или опытом деятельности) приобретаются на этапе подготовки магистерской диссертации или в ходе прохождения различных видов практик.

4. Условия реализации ОПОП

Условия реализации программы магистратуры по направлению подготовки 12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика» направленности «Материалы и технологии волоконной оптики» в ПНИПУ соответствуют требованиям, установленным СУОС ВО ПНИПУ по данному направлению подготовки. Требования к условиям реализации включают: общесистемные требования; требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению; требования к кадровым условиям реализации программы; требования к финансовым условиям реализации программы; требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе.

4.1. Общесистемные требования к реализации ОПОП

ФГБОУ ВО «ПНИПУ» для реализации программы магистратуры по направлению подготовки 12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика» направленности «Материалы и технологии волоконной оптики» по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом, располагает необходимым материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием), принадлежащем ему на праве собственности или ином законном основании.

Обучающиеся по программе магистратуры в течение всего периода обучения обеспечиваются индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета.

Электронная информационно-образовательная среда Университета обеспечивает: доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников организации в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

4.2. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению ОПОП

Материально-техническое обеспечение программы магистратуры по направлению подготовки 12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика» направленности «Материалы и технологии волоконной оптики» включает характеристику условий реализации образовательного процесса, в том числе наличие и оснащенность помещений для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, помещений для самостоятельной работы обучающихся, наличие комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, библиотечного фонда (при использовании в образовательном процессе печатных

изданий), доступа (удаленного доступа) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

4.3. Требования к кадровым условиям реализации ОПОП

Реализация ОПОП обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками ПНИПУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников должна соответствовать квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. №1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., №20237) и профессиональными стандартами (при наличии).

Доля научно-педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы и лиц, привлекаемых Университетом к реализации программы на иных условиях (в приведенных к целочисленным значениям ставок), ведущих научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля) в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, составляет не менее 70 процентов

Доля научно-педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы и лиц, привлекаемых Университетом к реализации программы на иных условиях (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры составляет не менее 60 процентов.

Доля работников Университета, участвующих в реализации программы и лиц, привлекаемых Университетом к реализации программы на иных условиях (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью/профилем/специализацией реализуемой программы магистратуры (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу магистратуры, составляет не менее 5 процентов.

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется штатным научно-педагогическим работником ПНИПУ, имеющим ученую степень кандидата наук, осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские проекты/участвующим в осуществлении таких проектов по направлению подготовки 12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика», имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской

деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

4.4. Требования к финансовым условиям реализации ОПОП

Финансовое обеспечение реализации программы магистратуры по направлению подготовки 12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика» направленности «Материалы и технологии волоконной оптики» осуществляется в объеме не ниже базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования и корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством образования и науки Российской Федерации.

4.5. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры по направлению подготовки 12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика» направленности «Материалы и технологии волоконной оптики» определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой Университет принимает участие на добровольной основе.

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

Программа магистратуры по направлению подготовки 12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика» направленности «Материалы и технологии волоконной оптики» рассмотрена в научно-техническом центре ПАО «Пермская научно-производственная приборостроительная компания» в управлении волоконно-оптических компонентов (НТЦ УВОК ПАО «ПНППК»), получила положительную оценку.

Внутренняя система обеспечения качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП в Университете, определена комплексом внутренних процессов в рамках СМК ПНИПУ и описана в Руководстве по качеству ФГБОУ ВО «ПНИПУ».

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности в СМК ПНИПУ разработана схема взаимодействия процессов, определены центры ответственности за реализацию основных процессов, разработаны документированные процедуры, примерный перечень основных показателей (индикаторов) для внутренней оценки качества. В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе магистратуры обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

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

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

Приложение 1. Индикаторы достижения компетенций

1. Индикаторы достижения универсальных компетенций

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p>ИД-1_{УК-1}. Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа.</p> <p>ИД-2_{УК-1}. Умеет получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.</p> <p>ИД-3_{УК-1}. Владеет навыками исследования проблемы профессиональной деятельности с применением анализа; синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; навыками выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; навыками оценочных суждений при решении проблемных профессиональных ситуаций.</p>
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>ИД-1_{УК-2}. Знает методы представления и описания результатов проектной деятельности; методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта; принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе.</p> <p>ИД-2_{УК-2}. Умеет обосновывать практическую и теоретическую значимость полученных результатов; проверять и анализировать проектную документацию; прогнозировать развитие процессов в проектной профессиональной области; выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации проекта; анализировать проектную документацию; рассчитывать качественные и количественные результаты, сроки</p>

		<p>выполнения проектной работы. ИД-3_{УК-2}. Владет навыками управления проектами в области, соответствующей профессиональной деятельности, в том числе: навыками распределения заданий и побуждения других к достижению целей; навыками управления разработкой технического задания проекта, управления реализацией профильной проектной работы; управления процессом обсуждения и доработки проекта; навыками разработки программы реализации проекта в профессиональной области; навыками организации проведения профессионального обсуждения проекта, участия в ведении проектной документации; навыками проектирования план-графика реализации проекта; определения требований к результатам реализации проекта, участия в научных дискуссиях и круглых столах.</p>
<p>Командная работа и лидерство</p>	<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>ИД-1_{УК-3}. Знает проблемы подбора эффективной команды; основные условия эффективной командной работы; основы стратегического управления человеческими ресурсами, нормативные правовые акты, касающиеся организации и осуществления профессиональной деятельности; модели организационного поведения, факторы формирования организационных отношений; стратегии и принципы командной работы, основные характеристики организационного климата и взаимодействия людей в организации; методы научного исследования в области управления; методы верификации результатов исследования; методы интерпретации и представления результатов исследования. ИД-2_{УК-3}. Умеет определять стиль управления и эффективность руководства командой; вырабатывать командную стратегию; владеть технологией реализации основных функций управления, анализировать и интерпретировать результаты научного</p>

		<p>исследования в области управления человеческими ресурсами; применять принципы и методы организации командной деятельности; подбирать методы и методики исследования профессиональных практических задач; уметь анализировать и интерпретировать результаты научного исследования.</p> <p>ИД-3_{ук-3}. Владеет навыками организации и управления командным взаимодействием в решении поставленных целей; создания команды для выполнения практических задач; участия в разработке стратегии командной работы; составления деловых писем с целью организации и сопровождения командной работы; работы в команде, разработки программы эмпирического исследования профессиональных практических задач.</p>
Коммуникация	<p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>ИД-1_{ук-4}. Знает виды и средства современных коммуникативных технологий; правила и возможности применения коммуникативных технологий в условиях академического и профессионального взаимодействия на русском и иностранном языках.</p> <p>ИД-2_{ук-4}. Умеет использовать коммуникативные технологии для поиска, обмена информацией и установления профессиональных контактов; представлять результаты научной и профессиональной деятельности на русском и иностранном языках; участвовать в академических и профессиональных дискуссиях; анализировать, создавать и редактировать и переводить научные и профессионально-ориентированные тексты.</p> <p>ИД-3_{ук-4}. Владеет навыками академического и профессионального взаимодействия; научной и профессиональной терминологией; навыками работы с информационно-поисковыми системами.</p>
Межкультурное взаимодействие	<p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе</p>	<p>ИД-1_{ук-5}. Знает психологические основы социального взаимодействия, направленного на решение</p>

	<p>межкультурного взаимодействия</p>	<p>профессиональных задач; основные принципы организации деловых контактов; методы подготовки к переговорам, национальные, этнокультурные и конфессиональные особенности и народные традиции населения; основные концепции взаимодействия людей в организации, особенности диадического взаимодействия, технологии лидерства и командообразования.</p> <p>ИД-2_{ук-5}. Умеет грамотно, доступно излагать профессиональную информацию в процессе межкультурного взаимодействия; соблюдать этические нормы и права человека; анализировать особенности социального взаимодействия с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей.</p> <p>ИД-3_{ук-5}. Владеет навыками организации продуктивного взаимодействия в профессиональной среде с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей; навыками преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия; выявления разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия.</p>
--	--------------------------------------	---

<p>Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье и сбережение)</p>	<p>УК-6. Способен определять и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>ИД-1_{УК-6}. Знает особенности принятия и реализации организационных, в том числе управленческих решений; теоретико-методологические основы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала собственной деятельности; основные научные школы психологии и управления; деятельностный подход в исследовании личностного развития; технологию и методику самооценки; теоретические основы акмеологии, уровни анализа психических явлений.</p> <p>ИД-2_{УК-6}. Умеет определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач.</p> <p>ИД-3_{УК-6}. Владеет навыками определения эффективного направления действий в области профессиональной деятельности; принятием решений на уровне собственной профессиональной деятельности; навыками планирования собственной профессиональной деятельности.</p>
---	--	--

2. Индикаторы достижения общепрофессиональных компетенций

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Инженерный анализ и проектирование	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики	ИД-1_{ОПК-1} . Знает методологические теории и принципы современной науки; правила оформления патентов, научно-технических отчетов, подготовки научных статей к публикации; правила поиска патентной и научно-технической информации ИД-2_{ОПК-1} . Умеет работать с научно-технической информацией; анализировать состояние и перспективы развития техники по направлению подготовки; применять справочные материалы ИД-3_{ОПК-1} . Владеет навыками представления материалов для оформления патентов, готовить к публикации научные статьи и оформлять научно-технические отчеты; поиска патентной и научно-технической информации
Научные исследования	ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	ИД-1_{ОПК-2} . Знает теорию и практику научных исследований; принципы организации и проведения экспериментальных исследований; математическое моделирование процессов, явлений и работы устройств и систем в профессиональной области; методы и программное обеспечение для обработки экспериментальных данных ИД-2_{ОПК-2} . Умеет анализировать состояние и перспективы развития техники в профессиональной области; работать с научно-технической информацией и текстами; применять справочные материалы ИД-3_{ОПК-2} . Владеет навыками подготовки к публикации научных статей и оформления научно-технических отчетов; перевода научных текстов; владеет методами автоматизации физического эксперимента
Использование информационных технологий	ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики	ИД-1_{ОПК-3} . Знает современные тенденции, научные и прикладные достижения в профессиональной деятельности; основные принципы построения и функционирования приборов и систем в профессиональной области ИД-2_{ОПК-3} . Умеет использовать новые знания и применять их в профессиональной деятельности; современные информационные технологии для решения научно-исследовательских и прикладных задач ИД-3_{ОПК-3} . Владеет навыками перевода научно-технических текстов; владеет методами научного поиска при решении профессиональных задач

3. Индикаторы достижения обязательных профессиональных компетенций выпускников направления подготовки 12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика» направленности «Материалы и технологии волоконной оптики» ПНИПУ

Категория профессиональных компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Анализ научно-технической информации по разработке оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	ПКО-1. Способен к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проводимых научных исследований на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	ИД-1 _{пко-1} . Знает , как составлять план поиска основных достижений и проблем современной оптотехники, а также научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ИД-2 _{пко-1} . Умеет работать с научно-технической информацией; производить патентный поиск; работать с техническими текстами; анализировать состояние и перспективы развития оптотехники в целом и ее отдельных направлений; представлять материалы для оформления патентов, готовить к публикации научные статьи и оформлять научно-технические отчеты; искать патентную и научно-техническую информацию ИД-3 _{пко-1} . Владет навыками составления плана поиска научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; проведения поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	ПС 29.004 (3.3.1)
Моделирование работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений	ПКО-2. Способен к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи	ИД-1 _{пко-2} . Знает методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения; принципы построения физических и математических моделей ИД-2 _{пко-2} . Умеет формулировать задачу и определять параметры для проведения моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений; выбирать численный метод моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений ИД-3 _{пко-2} . Владет навыками определения выходных параметров и функций разрабатываемого оптико-электронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений; проведения компьютерного моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений	ПС 29.004 (3.3.2)
Экспериментальные исследования	ПКО – 3. Способен разрабатывать	ИД-1 _{пко-3} . Знает спектр задач по созданию новых оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, волоконно-оптических датчиков;	ПС 29.004 (3.3.3)

<p>для создания новой оптоэлектронной, оптической, оптико-электронных приборов и комплексов</p>	<p>фотонное устройство на основе элементной базы, выбирать необходимое оборудование и способ контроля параметров устройства</p>	<p>принципы организации и проведения экспериментальных исследований ИД-2_{пко-3}. Умеет формировать цели исследований, формулировать требования к оборудованию и комплектующим, необходимые для проведения исследования; выявлять зависимости между параметрами исследуемого процесса, явления и особенностями работы прибора; проводить эксперименты и обработку данных ИД-3_{пко-3}. Владеет навыками подбора оборудования и комплектующих, необходимых для проведения исследований; разработки волоконно-оптических датчиков</p>	
---	---	---	--

4. Индикаторы достижения профессиональных компетенций выпускников направления подготовки 12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика» направленности «Материалы и технологии волоконной оптики» ПНИПУ

Задача ПД / обобщенная трудовая функция	Категория профессиональных компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: 1. Производственно-технологический				
<p>Координация работ по технической подготовке и сопровождению производства приборов квантовой электроники и фотоники на базе нанотехнологий</p>	<p>Согласование выбора технологического оборудования совместно с профильными специалистами организации с учетом особенностей нанотехнологических процессов, а также надежности, ремонтпригодности, доступности сервиса производителя и поставок запчастей</p>	<p>ПК-1.1. Способен согласовывать выбор технологического оборудования совместно с профильными специалистами организации с учетом особенностей нанотехнологических процессов, а также надежности, ремонтпригодности, доступности сервиса производителя и поставок запчастей</p>	<p>ИД-1_{ПК-1.1.} Знает физические принципы работы, базовые технологические процессы и технологическое оборудование для производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов ИД-2_{ПК-1.1.} Умеет собирать информацию о возможных моделях технологического оборудования для производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов ИД-3_{ПК-1.1.} Владет навыками согласования окончательного выбора оборудования со специалистами технологических процессов</p>	<p>ПС 29.002 (3.6.4)</p>
<p>Разработка концепции технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов</p>	<p>Выбор базовых вариантов технологии производства приборов фотоники с учетом доступности и целесообразности их реализации в условиях организации</p>	<p>ПК-1.2. Способен выбирать базовые варианты технологии производства приборов фотоники с учетом доступности и целесообразности их реализации в условиях организации</p>	<p>ИД-1_{ПК-1.2.} Знает базовые технологические процессы, используемые при производстве наноструктурированных материалов и приборов фотоники по результатам патентного поиска, обзора научно-технической информации и статистическим данным потребителей приборов ИД-2_{ПК-1.2.} Умеет анализировать состояние научно-технической проблемы, систематизировать и обобщать научно-техническую информацию по теме исследований в области наноструктурных материалов ИД-3_{ПК-1.2.} Владет навыками подбора оптимальных вариантов технологических процессов и оборудования для производства приборов фотоники с точки зрения возможности внедрения новых, оптимизации имеющихся технологических процессов и возможности</p>	<p>ПС 40.037 (3.5.4)</p>

			обновления парка оборудования предприятия	
Организационно-технологическое сопровождение производства легированного оптического волокна	Организация обеспечения производственно-технологического участка материалами, инструментами и оборудованием, необходимым для производства оптического волокна	ПК-1.3. Способен оценить необходимое количество и качество материала, инструментов и оборудования, для организации обеспечения производственно-технологического участка производства оптического волокна	ИД-1 _{ПК-1.3.} Знает нормативы расхода материалов, используемых в производстве оптических волокон; характеристики материалов, инструментов и оборудования, используемых в производстве оптического волокна ИД-2 _{ПК-1.3.} Умеет оценивать потребность производства в материалах, инструментах и оборудовании для производства оптического волокна ИД-3 _{ПК-1.3.} Владет навыками определения набора материалов, инструментов и оборудования, необходимых для производства заказанного оптического волокна	ПС 40.038 (3.4.4)
Профессиональная эксплуатация современного технологического оборудования для производства специальных кварцевых волокон	Профессиональная эксплуатация современного технологического оборудования для производства специальных кварцевых волокон	ПК-1.4. Способен к профессиональной эксплуатации современного технологического оборудования для производства специальных кварцевых волокон	ИД-1 _{ПК-1.4.} Знает специфические свойства различных типов чистых и легированных стекол; плазмохимические методы получения заготовок оптических волокон; методы получения микроструктурированных волокон; дисперсионные свойства различных волокон, спектральных зависимостей дисперсии в одномодовом ОВ; классификацию и основные характеристики специальных волоконных световодов ИД-2 _{ПК-1.4.} Умеет применять основные способы производства кварцевых труб; разрабатывать технологию получения микроструктурированных волокон с заданными свойствами; определять характеристики специальных волоконных световодов в лабораторных условиях ИД-3 _{ПК-1.4.} Владет навыками расчета показателя преломления чистых и легированных кварцевых стекол; навыками разработки различных схем процесса получения заготовки кварцевых оптических волокон; расчета и проектирования микроструктурированных волокон, специальных волоконных световодов и кабелей	анализ опыта (ПНППК)
Тип задач профессиональной деятельности: 2. Научно-исследовательский				
Руководство разработкой и	Разработка стратегии решения задач	ПК-2.1. Способен разрабатывать стратегии решения задач	ИД-1 _{ПК-2.1.} Знает физические принципы работы приборов фотоники; дисперсионные свойства	ПС 40.037 (3.6.6)

<p>оптимизацией технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов</p>	<p>исследовательского характера, направленных на оптимизацию имеющихся технологических процессов</p>	<p>исследовательского характера, направленных на оптимизацию имеющихся технологических процессов</p>	<p>различных ОВ; материалы и технологическое оборудование, применяемые при производстве оптических волокон ИД-2_{ПК-2.1}. Умеет принимать стратегические решения при выборе направлений и управлении исследовательскими работами в области фотоники ИД-3_{ПК-2.1}. Владеет навыками принятия решений о проведении исследовательских работ, направленных на оптимизацию технологических процессов производства приборов фотоники; утверждения плана исследовательских работ, направленных на оптимизацию имеющихся и внедрение новых технологических процессов</p>	
<p>Использование нелинейных оптических эффектов при конструировании и производстве специальных кварцевых волокон</p>	<p>Использование нелинейных оптических эффектов при конструировании и производстве специальных кварцевых волокон</p>	<p>ПК-2.2. Способен использовать нелинейные оптические эффекты при конструировании и производстве специальных кварцевых волокон</p>	<p>ИД-1_{ПК-2.2}. Знает теоретические основы нелинейных процессов в волоконной оптике; особенности преобразования частоты в нелинейно-оптических кристаллах; основные области применения и перспективы развития нелинейной волоконной оптики ИД-2_{ПК-2.2}. Умеет моделировать нелинейные эффекты, проводить их оценку в волоконно-оптических системах передачи информации ИД-3_{ПК-2.2}. Владеет навыками моделирования нелинейных эффектов, проведения их оценки в волоконно-оптических системах передачи информации; навыками применения методов нелинейной волоконной оптики при конструировании и производстве специальных кварцевых волокон</p>	<p>анализ опыта (ПНППК)</p>
<p>Использование современных методов измерения характеристик специальных волоконных световодов и кабелей</p>	<p>Использование современных методов измерения характеристик специальных волоконных световодов и кабелей</p>	<p>ПК-2.3. Способен использовать современные методы измерения характеристик специальных волоконных световодов и кабелей</p>	<p>ИД-1_{ПК-2.3}. Знает современные методы измерения характеристик специальных волоконных световодов и кабелей; классификацию и основные характеристики специальных волоконных световодов ИД-2_{ПК-2.3}. Умеет выбирать методы для измерения характеристик специальных волоконных световодов и кабелей ИД-3_{ПК-2.3}. Владеет навыками измерения характеристик специальных волоконных световодов и кабелей</p>	<p>анализ опыта (ПНППК)</p>

Этапы формирования компетенций

Формируемые компетенции	Дисциплины или практики - зачетные единицы (семестры - вид итогового контроля)						Кол-во дисц. частей
	Этап 1	Этап 2	Этап 3	Этап 4	Этап 5	Этап 6	
УК-1	Б1.Б.01-2 з.е. (1-Зач)						1
УК-2	Б1.Б.05-2 з.е. (3-Зач)						1
УК-3	Б1.Б.03-2 з.е. (1-Зач)						1
УК-4	Б1.Б.02-2 з.е. (1-Зач)	Б1.Б.04-2 з.е. (2-Зач)					2
УК-5	Б1.Б.03-2 з.е. (1-Зач)						1
УК-6	Б1.Б.01-2 з.е. (1-Зач)						1
ОПК-1	Б1.Б.06-5 з.е. (1- ДЗач)						1
ОПК-2	Б1.Б.07-9 з.е. (1-Экз, 2- ДЗач)	Б2.Б.01-4 з.е. (3-Зач, 4-ДЗач)	Б2.Б.02-24 з.е. (1,2,3-Зач, 4-ДЗач)				3
ОПК-3	Б1.Б.08-7 з.е. (1-Экз)	Б2.Б.02-24 з.е. (1,2,3-Зач, 4-ДЗач)					2
ПКО-1	Б1.Б.06-5 з.е. (1- ДЗач)						1
ПКО-2	Б1.Б.06-5 з.е. (1- ДЗач)						1
ПКО-3	Б1.Б.07-9 з.е. (1-Экз, 2- ДЗач)	Б2.Б.01-4 з.е. (3-Зач, 4-ДЗач)	Б2.Б.02-24 з.е. (1,2,3-Зач, 4-ДЗач)				3
ПК-1.1	Б1.В.06-5 з.е. (2-Экз)	Б2.В.01-6 з.е. (2-ДЗач)					2
ПК-1.2	Б1.В.06-5 з.е. (2-Экз)	Б2.В.01-6 з.е. (2-ДЗач)					2

ПК-1.3	Б1.В.02-5 з.е. (2-Экз)	Б2.В.01-6 з.е. (2-ДЗач)					2
ПК-1.4	Б1.В.02-5 з.е. (2-Экз)	Б2.В.01-6 з.е. (2-ДЗач)	Б1.В.04-5 з.е. (3-Экз)	Б1.В.09-4 з.е. (3-ДЗач)			4
ПК-2.1	Б1.В.08-5 з.е. (2-Экз)	Б1.В.10-5 з.е. (3-Экз)	Б2.В.02-6 з.е. (4-ДЗач)				3
ПК-2.2	Б1.В.01-4 з.е. (3-ДЗач)	Б2.В.02-6 з.е. (4-ДЗач)					2
ПК-2.3	Б1.В.09-4 з.е. (3-ДЗач)	Б1.В.03-5 з.е. (3-Экз)	Б2.В.02-6 з.е. (4-ДЗач)				3

