

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖ-  
ДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»  
(НИЯУ МИФИ)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор НИЯУ МИФИ

\_\_\_\_\_ О.В. Нагорнов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ВЫПУСКНИКА,  
ЗАВЕРШИВШЕГО ОБУЧЕНИЕ ПО МАГИСТЕРСКОЙ ПРОГРАММЕ**

направление подготовки:

**12.04.03 ФОТОНИКА И ОПТОИНФОРМАТИКА**

Магистерская программа:

**«ФОТОНИКА И ФИЗИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА»**

Москва 2019

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

**1.1.** Компетентностная модель соответствует требованиям образовательного стандарта НИЯУ МИФИ по направлению подготовки

### **12.04.03 Фотоника и оптоинформатика.**

**1.2.** Основными пользователями компетентностной модели являются:

1.2.1. Профессорско-преподавательские коллективы факультетов и подразделений НИЯУ МИФИ, ответственные за качественную разработку, эффективную реализацию и обновление основных образовательных программ с учетом достижений науки, техники и социальной сферы по данному направлению и уровню подготовки;

1.2.2. Обучающиеся, ответственные за эффективную реализацию своей учебной деятельности по освоению основной образовательной программы вуза по данному направлению подготовки;

1.2.3. Ректоры, проректоры и руководители структурных подразделений НИЯУ МИФИ, отвечающие в пределах своей компетенции за качество подготовки выпускников;

1.2.4. Государственные аттестационные и экзаменационные комиссии, осуществляющие оценку качества подготовки выпускников;

1.2.5. Объединения специалистов и работодателей, саморегулируемые организации в соответствующей сфере профессиональной деятельности;

1.2.6. Организации, осуществляющие разработку примерных основных образовательных программ по поручению уполномоченного федерального органа исполнительной власти;

1.2.7. Органы, обеспечивающие финансирование высшего профессионального образования;

1.2.8. Уполномоченные государственные органы исполнительной власти, осуществляющие аккредитацию и контроль качества в системе высшего профессионального образования;

1.2.9. Уполномоченные государственные органы исполнительной власти, обеспечивающие контроль за соблюдением законодательства в системе высшего профессионального образования;

1.2.10 Абитуриенты, принимающие решение о выборе направления подготовки и вуза, осуществляющего подготовку по направлению.

**1.3.** В рамках данного магистерского направления реализуется программа: **«Фотоника и физика твердого тела».**

## 2. ГЛОССАРИЙ

В настоящем документе используются термины и определения в соответствии с Федеральным законом РФ "Об образовании в Российской Федерации", а также с международными документами в сфере высшего образования:

**типы задач профессиональной деятельности** – методы, способы, приемы, характер воздействия на объект профессиональной деятельности с целью его изменения, преобразования;

**компетенция** – способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области;

**направление подготовки** – совокупность образовательных программ различного уровня в одной профессиональной области;

**объект профессиональной деятельности** – системы, предметы, явления, процессы, на которые направлено воздействие;

**область профессиональной деятельности** – совокупность объектов профессиональной деятельности в их научном, социальном, экономическом, производственном проявлении;

**образовательная программа магистратуры** (магистерская программа) - совокупность учебно-методической документации, включающей в себя учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие воспитание и качество подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии;

**результаты обучения** – усвоенные знания, умения, навыки и освоенные компетенции;

В настоящем документе используются следующие сокращения:

ВО – высшее образование;

ОС НИЯУ МИФИ – образовательный стандарт высшего образования НИЯУ МИФИ;

КМ	– компетентностная модель;
УК	– универсальные компетенции;
ОПК	– общепрофессиональные компетенции;
ПК	– профессиональные компетенции, установленные ОС ВО НИЯУ МИФИ;
ПК-3._	– профессиональные компетенции, установленные ма- гистерской программой

### **3. КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ**

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

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

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере научных исследований и создании оптических неорганических (кристаллов стекла, керамики, стеклокерамики) и органических материалов для фотоники и оптоинформатики, включая наноматериалы, метаматериалы, гибриды и композиты);

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 технологиче-

ского 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);

сфера разработки устройств и технологий фотоники и оптоинформатики, связанных с использованием светового излучения (или потока фотонов), в которых генерируются, усиливаются, модулируются, распространяются и детектируются оптические сигналы.

**3.2.** Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются:

фундаментальные и прикладные научно-исследовательские разработки в области фотоники и физики твердого тела;

элементная база, системы и технологии интегральной, волоконной и градиентной оптики, а также микрооптики;

элементная база полупроводниковых, волоконных и планарных лазеров;

новые материалы с сильными электронными корреляциями, сверхпроводники, материалы с различными типами магнитного упорядочения, сплавы с эффектом памяти формы;

тонкие пленки, фотонные кристаллы, наноматериалы и метаматериалы;

лазерные технологии напыления и обработки материалов, нелинейная оптика;

математические модели для теоретических, экспериментальных и прикладных исследований явлений и закономерностей в области твердого тела, газообразного и конденсированного состояния вещества, распространения и взаимодействия излучения с веществом.

**3.3.** В рамках освоения программы магистратуры выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

научно-исследовательский;

проектно-конструкторский;

производственно-технологический.

**3.4.** Выпускник программы магистратуры «Фотоника и физика твердого тела» должен быть подготовлен к решению профессиональных задач и следующим типам задач профессиональной деятельности:

**научно-исследовательский тип деятельности:**

формулирование задачи и плана научного исследования в области фотоники и оптоинформатики на основе анализа научно-технической информации с применением современных информационных технологий;

построение математических моделей объектов исследования и выбор численного метода их моделирования, разработка алгоритма решения задачи;

решение задач фотоники и оптоинформатики, включая исследование, проектирование, производство и контроль элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики;

выполнение математического (компьютерного) моделирования и оптимизации параметров объектов фотоники и оптоинформатики на базе разработанных и имеющихся средств исследования и проектирования, включая стандартные и специализированные пакеты прикладных программ;

выбор оптимального метода и разработка программ экспериментальных исследований и измерений с выбором технических средств и обработкой результатов;

осуществление наладки, настройки и опытной проверки отдельных видов систем фотоники и оптоинформатики в лабораторных условиях;

составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления отчетов, обзоров и другой технической документации;

оформление отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования в соответствии с установленными требованиями;

защита приоритета и новизны полученных результатов исследований с использованием юридической базы для охраны интеллектуальной собственности;

**проектно-конструкторский тип деятельности:**

анализ состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановка цели и задач проектирования приборов и систем фотоники и оптоинформатики на основе подбора и изучения литературных и патентных источников;

разработка функциональных и структурных схем приборов и систем фотоники и оптоинформатики и установление технических требований на отдельные блоки и элементы;

проектирование и конструирование различных типов оптических и оптоинформационных систем, блоков и узлов с использованием средств компьютерного проектирования, проведение проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием конструкторских решений;

оценка технологичности конструкторских решений, разработка технологических процессов сборки и контроля элементов, устройств и систем;

составление технической документации, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний, технические условия;

участие в наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов;

**производственно-технологический тип деятельности:**

разработка и внедрение технологических процессов, оптимизация режимов производства, методик контроля качества элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики;

разработка и внедрение информационных технологий и оптимизация автоматизированных режимов работы элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики;

разработка и внедрение информационных технологий обработки, преобразования, отображения и хранения информации на основе элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики;

оценка экономической эффективности технологических процессов;

участие в работах оптимизации программно-аппаратных средств в области информационных технологий;

**3.5. Выпускник по направлению подготовки 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика и магистерской программе «Фотоника и физика твердого тела» должен обладать следующими компетенциями: универсальными, общепрофессиональными и профессиональными.**

3.5.1. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **универсальными компетенциями (УК)**:

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

УК-3 - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;

УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;

УК-5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;

УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

3.5.2. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **общефессиональными компетенциями (ОПК)**:

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;

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;

ОПК-3 - Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики.



3.5.3. Выпускник, освоивший образовательную программу магистратуры «**Фотоника и физика твердого тела**», должен обладать **профессиональными компетенциями (ПК), установленными ОС НИЯУ МИФИ и профессиональными компетенциями магистерской программы (ПК-3. \_ )**, соответствующими типам задач профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа:

**научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности:**

ПК-1 - Способен владеть навыками компьютерного моделирования информационных сигналов и систем, синтеза кодов, количественного анализа характеристик информационных систем;

ПК-2- способен пользоваться математическим аппаратом в области теории информации, кодирования, теории информационных систем и сигналов;

ПК-3 - способен разрабатывать фотонное устройство на основе элементной базы, выбирать необходимое оборудование и способ контроля параметров устройства;

ПК-3.1 - Владеет основными теоретическими моделями физики конденсированного состояния вещества, экспериментальными методами исследования структурных и электронных свойств, современными достижениями физики полупроводников и гетероструктур;

ПК-3.2 – способен ориентироваться в последних теоретических и экспериментальных достижениях физики конденсированного состояния, в возможностях современных пучковых, плазменных и лазерных технологий в применении к конкретным методам создания, обработки и исследования различных твердотельных материалов и наноструктур;

ПК-3.3 - способен ориентироваться в основных фазовых переходах, основных теоретических подходах к их описанию и исследованию, знание основных экспериментальных фактов физики сверхпроводимости и криогенной техники, их применения в экспериментальной технике и промышленности;

ПК-3.4 - владеет современными понятиями и моделями взаимодействия оптического излучения с веществом, современными экспериментальными данными

в области физики взаимодействия излучения оптического диапазона с веществом в конденсированном состоянии.

**проектно-конструкторский тип задач профессиональной деятельности:**

ПК-4 - способен к разработке функциональных и структурных схем фотоники и оптоинформатики на уровне узлов, элементов, систем и технологий;

ПК-5 - способен проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые оптические и оптоинформационные системы;

ПК-6 - способен участвовать в монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов;

ПК-3.5 - способен ставить задачи по проектированию приборов и систем фотоники и физики твердого тела, предназначенных для применений в промышленности, науке, медицине;

**производственно-технологический тип задач профессиональной деятельности:**

ПК-7- способен проводить технико-экономический анализ эффективности проектируемых объектов, оценивать инновационные риски принятых решений;

ПК-8 - способен разрабатывать технологические процессы производства и контроля качества оптических материалов, оптического волокна и покрытий, а также оптических элементов и устройств различного назначения;

ПК-9 - способен к проектированию, разработке и внедрению технологических процессов и режимов производства, контролю качества систем фотоники и их элементов.

И.о.заведующего кафедрой «Физика твердого тела и наносистем» (№ 70)

\_\_\_\_\_ Менушенков А.П.

**СОГЛАСОВАНО:**