МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»**

* + - 1. **УТВЕРЖДАЮ**

Проректор НИЯУ МИФИ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О.В. Нагорнов

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 г.

**КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ВЫПУСКНИКА,**

**ЗАВЕРШИВШЕГО ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ**

**Направление подготовки**

03.04.02 – «ФИЗИКА»

**Магистерская программа**

«ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ЛАЗЕРЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

Москва

2019

**1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1.1. Компетентностная модель соответствует требованиям ФГОС ВО и образовательного стандарта НИЯУ МИФИ по направлению 03.04.02 – «Физика».

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. Компетентностная модель является основой для проектирования содержания магистерской программы: «ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ЛАЗЕРЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

**2 ГЛОССАРИЙ**

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

*тип 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:

|  |  |
| --- | --- |
| ФГОС ВО | – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования; |
| **ВО** |  – высшее образование; |
| **ОС НИЯУ МИФИ** |  – образовательный стандарт НИЯУ МИФИ |
| **КМ** |  – компетентностная модель; |
| **ОП** |  – образовательная программа; |
| **УК** |  – универсальные компетенции; |
| **ОПК** |  – общепрофессиональные компетенции; |
| **ПК** |  – профессиональные компетенции, введенные ОС НИЯУ МИФИ и компетенции программы подготовки |
| **ПК-4.\_** | - профессиональные компетенции программы магистратуры |

**3 КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ**

3.1. Цели ВО по магистерской программе «ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ЛАЗЕРЫ И ТЕХНОЛОГИИ» в области обучения и воспитания личности:

3.1.1. В области обучения целью ВО по магистерской программе «ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ЛАЗЕРЫ И ТЕХНОЛОГИИ» является:

* дать гуманитарные, социальные, экономические, математические и естественнонаучные знания на более глубоком по сравнению с бакалавриатом уровне;
* обеспечить получение высшего углубленного профильного образования, позволяющего выпускнику успешно работать в сфере деятельности, связанной с полупроводниковой квантовой электроники, лазерной физикой и применениями лазеров, полупроводниковыми технологиями и материалами, оптоэлектронными приборами, созданием установок и технологиями получения и производства материалов полупроводниковой электроники, обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда..

3.1.2 В области воспитания личности целью ВО по магистерской программе «ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ЛАЗЕРЫ И ТЕХНОЛОГИИ» является:

* формирование социально-личностных качеств выпускников: инициативности, целеустремленности, организованности, трудолюбия, коммуникабельности, умения работать в коллективе, налаживать новые профессиональные отношения с Российскими и зарубежными коллегами, ответственности за конечный результат своей профессиональной деятельности, гражданственности, толерантности; повышение их общей культуры.

3.2. Область профессиональной деятельности выпускников

Области профессиональной деятельности выпускников и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры «ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ЛАЗЕРЫ И ТЕХНОЛОГИИ» (далее – выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сфере преподавания по программам бакалавриата и дополнительного профессионального образования, ориентированным на соответствующий уровень квалификации, а также в сфере научных исследований физических систем различного масштаба и уровней организации, процессов их функционирования; физических, инженерно-физических, биофизических, химико-физических, медико-физических, природоохранительных технологий);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере осуществления научного руководства в соответствующей области знаний);

сфера научных исследований.

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

3.3 Объекты профессиональной деятельности выпускников.

Объектами профессиональной деятельности выпускников по программе магистратуры «ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ЛАЗЕРЫ И ТЕХНОЛОГИИ» являются:

полупроводниковая квантовая электроника, лазеры и их применение, конденсированное состояние вещества, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области полупроводниковой квантовой электроники, лазерной физики, конденсированного состояния вещества, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, воздействие лазерного излучения на человека, окружающую среду, лазерные технологии в медицине, оптоэлектроника, создание устройств на основе полупроводниковых лазеров и технологий.

3.4. В рамках освоения программы магистратуры по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

научно-исследовательский;

проектный;

педагогический;

организационно-управленческий.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится магистр, должны определять содержание его образовательной программы, разрабатываемой высшим учебным заведением совместно с обучающимися, научно-педагогическими работниками высшего учебного заведения и объединениями работодателей.

3.5. Выпускник программы магистратуры «ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ЛАЗЕРЫ И ТЕХНОЛОГИИ» должен быть подготовлен к решению профессиональных задач следующих типов:

***научно-исследовательский тип деятельности:***

* проведение научных исследований поставленных проблем;
* формулировка новых задач, возникающих в ходе научных исследований;
* работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий, слежение за научной периодикой;
* проведение физических исследований по заданной тематике;
* выбор технических средств, подготовка оборудования, работа на экспериментальных физических установках;
* выбор необходимых методов исследования;
* анализ получаемой физической информации с использованием современной вычислительной техники;

***проектный тип деятельности:***

* формирование целей проекта (программы) решения задач, критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом всех аспектов деятельности;
* разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях

многокритериальности, неопределенности, планирование реализации проекта;

* использование информационных технологий при разработке новых установок, материалов и изделий;
* разработка проектов технических условий, стандартов и технических описаний новых установок, материалов и изделий;

***педагогический тип деятельности:***

* подготовка и ведение семинарских занятий и лабораторных практикумов;
* руководство научной работой бакалавров;
* проведение кружковых занятий по физике.

***организационно-управленческий тип деятельности:***

* организация работы коллектива исполнителей, принятие исполнительских решений в условиях спектра мнений, определение порядка выполнения работ;
* поиск оптимальных решений с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды;
* профилактика производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений;
* подготовка заявок на патенты, изобретения и промышленные образцы и оценка стоимости объектов интеллектуальной деятельности;
* организация в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых приборов, их элементов и по разработке проектов стандартов и сертификатов;
* организация работы по осуществлению авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых приборов и установок;
* поддержка единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции;
* участие в проведении маркетинга и подготовка бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных приборов и установок;
* разработка планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии, координация работы персонала для комплексного решения инновационных проблем;

3.6. Выпускник по направлению подготовки 03.04.02 Физика и магистерской программе «ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ЛАЗЕРЫ И ТЕХНОЛОГИИ» должен обладать следующими компетенциями:

|  |
| --- |
| **3.6.1. УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (УК)** |
| № | Наименование категории (группы) универсальных компетенций | Код универсальной компетенции выпускника | Наименование универсальной компетенции выпускника |
| 1 | Системное и критическое мышление | УК-1 | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий |
| 2 | Разработка и реализация проектов | УК-2 | Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла |
| 3 | Командная работа и лидерство | УК-3 | Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели |
| 4 | Коммуникация  | УК-4 | Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия |
| 5 | Межкультурное взаимодействие | УК-5 | Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия |
| 6 | Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение) | УК-6 | Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки |

|  |
| --- |
| **3.6.2. ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК)** |
| № | Код общепрофессиональной компетенции выпускника | Наименование общепрофессиональной компетенции выпускника |
| 1 | ОПК-1 | Способен к свободному применению фундаментальных разделов физики для решения научно-исследовательских задач по профилю подготовки, а также владению основами педагогики, необходимыми для преподавательской деятельности по профилю подготовки |
| 2 | ОПК-2 | Способен руководить коллективом, формировать цели работы, принимать решения в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия |
| 3 | ОПК-3 | Способен к свободному владению профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, использованию современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки |
| 4 | ОПК-4 | Способен использовать в новых областях знаний и в практической деятельности знания и умения, самостоятельно приобретенные с помощью информационных и образовательных технологий |

|  |
| --- |
| **3.6.3. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ МАГИСТРАТУРЫ по НАПРАВЛЕНИЮ «Физика» (ПК)** |
| № | Тип задач профессиональной деятельности | Код профессиональной компетенции выпускника | Наименование профессиональной компетенции выпускника |
| 1 | Научно-исследовательский | ПК-1 | Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта |
| 2 | Проектный | ПК-2 | Способен принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности |
| 3 | ПК-3 | Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов и схем производства устройств, приборов, систем и комплексов. |
| 4 | Педагогический | ПК-4 | Способен руководить научно-исследовательской деятельностью обучающихся младших курсов в области физики. |
| 5 | ПК-5 | Способен методически грамотно строить планы лекционных и практических занятий по разделам учебных дисциплин и публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин в соответствии с утвержденными учебно-методическими пособиями. |
| 6 | Организационно-управленческий | ПК-6 | Способен планировать и организовывать физические исследования, научные семинары и конференции. |
| 7 | ПК-7 | Способен использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей. |

|  |
| --- |
| **3.6.4. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ «ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ЛАЗЕРЫ И ТЕХНОЛОГИИ» (ПК-4.\_)** |
| **Научно-исследовательские компетенции** |
|  | ПП-4.1 | Способен использоватьзнанияпринципов квантовой теории твердых тел; электронное возбуждение в твердом теле; электрон-фононное взаимодействие; статистику фононов и электронного газа. |
|  | ПК-4.2 | Способен использовать знания и умения, применять на практике физические законы и явления, лежащие в основе формирования, распространения, преобразования, детектирования оптического излучения. |
|  | ПК-4.3 | Способен применять на практике знания физических основ взаимодействия лазерного излучения с веществом (металлами, диэлектриками, полупроводниками, биологической тканью и др.). |
|  | ПК-4.4 | Способен ставить и решать теоретические и экспериментальные задачи в области физики конденсированных сред, фотоники, физики лазеров, полупроводниковой физики, взаимодействия лазерного излучения с веществом. |
|  | ПК-4.5 | Способен владеть методами описания квантовых усилителей и генераторов, методами создания и усиления лазерных импульсов, умение использовать данные методы в экспериментальной и проектной деятельности. |
|  | ПК-4.6 | Способен применять знания физических явлений, происходящих при генерации и поглощении оптического излучения в полупроводниковых материалах и гетероструктурах, принципы работы различных типов полупроводниковых лазеров. |
|  | ПК-4.7 | Способен применять знания физических основ оптической диагностики материалов и процессов с использованием лазерных технологий |
|  | ПК-4.8 | Способен ставить экспериментальные задачи и проводить экспериментальные исследования в области взаимодействия лазерного излучения с веществом, лазерной диагностики и лазерной технологии; применять современные средства измерений, средства управления экспериментом, сбора и обработки данных |
|  | ПК-4.9 | Способен применять знания на практике по применению лазеров, оптических и фотонных устройств на их основе в науке и технике, а также в биологии, экологии и медицине. |
| **Проектные компетенции** |
|  | ПК-4.10 | Способен ставить задачи по проектированию полупроводниковых и других типов лазеров и лазерных систем для инновационных применений в технологии, диагностике и мониторинге процессов. |
|  | ПК-4.11 | Способен владеть методиками разработки и производства полупроводниковых лазеров, их отдельных элементов и приборов на их основе, методами оценки контроля качества, производственных факторов, влияющих на характеристики лазеров, и умение применять их на практике. |
| **Педагогические компетенции** |
|  | ПК-4.12 | Способен проводить экспертизу и формировать экспертное заключение о качестве учебно-методических материалов образовательных дисциплин |
| **Организационно-управленческие компетенции** |
|  | ПК-4.13 | Способен организовать осуществлять контроль применения приборов и устройств, разработанных на основе лазерной техники, полупроводниковой квантовой электроники, консультировать других специалистов. |

Заместитель директора

Инженерно-физического института биомедицины\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Климентов С.М./

Заведующий кафедрой №88

«Полупроводниковая квантовая
электроника и биофотоника» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Крохин О.Н./

СОГЛАСОВАНО:

Представители работодателей:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Физический институт им. П.Н. Лебедева

Российской академии наук

Директор

д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Колачевский Н.Н./

ООО «НПП «Инжект»

Директор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ Микаелян Г.Т. /