

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор НИЯУ МИФИ

_____ Е.Б. Весна

« ____ » _____ 2016 г.

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

Перспективные полупроводниковые лазеры и технологии

направление подготовки

14.04.02 Ядерные физика и технологии

Москва 2016

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Компетентностная модель соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 14.04.02 Ядерная физика и технологии

1.2. Основными пользователями компетентностной модели являются:

1.2.1 Объединения специалистов и работодателей в соответствующей сфере профессиональной деятельности.

1.2.2 Профессорско-преподавательские коллективы высших учебных заведений, ответственные за качественную разработку, эффективную реализацию и обновление основных образовательных программ с учетом достижений науки, техники и социальной сферы по данному направлению подготовки.

1.2.3 Студенты, осваивающие образовательную программу вуза, нацеленную на формирование данных компетенций.

1.2.4 Проректоры, отвечающие в пределах своей компетенции за качество подготовки выпускников.

1.3. Компетентностная модель является основой для проектирования содержания магистерской программы «Перспективные полупроводниковые лазеры и технологии».

2. ГЛОССАРИЙ

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

вид 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;

основная образовательная программа (ООП) - 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 НИЯУ МИФИ;

КМ - компетентностная модель выпускника;

ОК – общекультурные компетенции;

ОСК – общекультурные компетенции, введенные ОС НИЯУ МИФИ;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ОСПК - общепрофессиональные компетенции, введенные данным ОС;

ПК – профессиональные компетенции;

ПСК - профессиональные компетенции, введенные ОС НИЯУ МИФИ и данной компетентностной моделью.

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:

подготовка в области основ гуманитарных, социальных, экономических, математических и естественнонаучных знаний, получение высшего углубленного профессионального образования, позволяющего выпускнику успешно работать в сфере деятельности, связанной с полупроводниковой квантовой электроникой, 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 обучающихся, таких как целеустремленность, организованность, трудолюбие, ответственность,

гражданственность, коммуникативность, толерантность, повышение их общей культуры.

3.2. Область профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности выпускников по магистерской программе «Перспективные полупроводниковые лазеры и технологии» включает:

исследования, разработки и технологии, направленные на регистрацию и обработку информации, разработку теории, создание и применение приборов, установок и систем в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, физики разделения изотопных и молекулярных смесей, физики быстропротекающих процессов, радиационной медицинской физики, радиационного материаловедения, исследования неравновесных физических процессов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, ядерно-физических установок, обеспечения ядерной и радиационной безопасности, безопасности ядерных материалов и физической защиты ядерных объектов, систем контроля и автоматизированного управления ядерно-физическими установками, а также в области оптоэлектроники, полупроводниковой квантовой электроники, лазерной физики и применений полупроводниковых и других типов лазеров.

3.3. Объекты профессиональной деятельности выпускников

Объектами профессиональной деятельности выпускников по магистерской программе «Перспективные полупроводниковые лазеры и технологии» являются:

атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применение, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.

3.4. Виды профессиональной деятельности выпускников:

научно-исследовательская;
проектная;
экспертная;
производственно-технологическая;
организационно-управленческая;
инновационная.

3.5. Задачи профессиональной деятельности выпускников по магистерской программе «Перспективные полупроводниковые лазеры и технологии»:

Магистр по направлению подготовки **14.04.02 Ядерные физика и технологии** должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью магистерской программы и видами профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность:

разработка методов регистрации ионизирующих и электромагнитных излучений и методов измерения количественных характеристик ядерных материалов;

создание теоретических моделей конденсированного состояния вещества, взаимодействия лазерного и ионизирующего излучения с веществом, кинетических явлений;

создание математических моделей, описывающих процессы в ядерных реакторах, ускорителях, масс-спектрометрах и лазерах;

разработка в области теории автоматического управления реакторами и другими физическими установками;

создание методов расчета разделения изотопных и молекулярных смесей, разработка систем автоматического управления процессами и аппаратами молекулярно-селективных технологий;

создание методов расчета современных электронных устройств, учета воздействия на эти устройства ионизирующего и электромагнитного излучения;

разработка методов повышения безопасности ядерных и лазерных установок, материалов и технологий;

разработка теоретических моделей прохождения излучения через вещество, воздействия ионизирующего, лазерного и электромагнитного излучений на человека и объекты окружающей среды, новых методов в лучевой диагностике и терапии;

разработка новых теоретических подходов и принципов дизайна материалов с заданными свойствами, разработки новых высокоэффективных технологий получения современных ядерных, конструкционных материалов и наноматериалов;

проектная деятельность:

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;

экспертная деятельность:

анализ технических и расчетно-теоретических разработок, учет их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии и безопасности и другим нормативным актам;

оценка соответствия предлагаемого решения достигнутому мировому уровню;

производственно-технологическая деятельность:

разработка способов проведения ядерно-физических экспериментов и экспериментов в области конденсированного состояния вещества;

разработка способов применения плазменных, лазерных, электронных, нейтронных и протонных пучков, сверхвысокочастотного излучения в решении технологических и медицинских проблем;

разработка технологии изготовления современных электронных устройств, включая создание радиационно-стойких изделий;

разработка технологии применения приборов и установок для анализа веществ в научных, экологических и промышленных целях;

разработка технологии получения новых видов топлива и материалов для ядерной энергетики; разработка радиационных технологий для медицины;

разработка ядерных и лазерных, сверхвысокочастотных и мощных импульсных установок и технологий, обладающих высокой эффективностью, безопасностью и защищенностью;

организационно-управленческая деятельность:

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 конкурентно способных приборов и установок;

разработка планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии, координация работы персонала для комплексного решения инновационных проблем.

инновационная деятельность:

создание прорывных наукоемких технологий.

3.6 Выпускник по направлению подготовки 14.04.02 «Ядерная физика и технологии» и магистерской программе «Перспективные полупроводниковые лазеры и технологии» с квалификацией (степенью) магистр должен обладать следующими компетенциями:

1. ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ МАГИСТРАТУРЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ЯДЕРНЫЕ ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИИ» ФГОС

Код компетенции	Компетенция
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию
ОК-2	способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения
ОК-3	способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

2. ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ МАГИСТРАТУРЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ЯДЕРНЫЕ ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИИ» ФГОС

Код компетенции	Компетенция
ОПК-1	способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки
ОПК-2	способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
ОПК-3	способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере

3. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ МАГИСТРАТУРЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ЯДЕРНЫЕ ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИИ» ФГОС

Код компетенции	Компетенция
научно-исследовательская деятельность	
ПК-1	способность к созданию теоретических и математических моделей, описывающих конденсированное состояние вещества, распространение и взаимодействие излучения с веществом, физику кинетических явлений или процессы в реакторах, ускорителях или воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды
ПК-2	готовность к созданию новых методов расчета современных физических установок и устройств, разработке методов

	регистрации ионизирующих излучений, методов оценки количественных характеристик ядерных материалов
ПК-3	способность использовать фундаментальные законы в области физики атомного ядра и частиц, ядерных реакторов, конденсированного состояния вещества, экологии в объеме, достаточном для самостоятельного комбинирования и синтеза реальных идей, творческого самовыражения
ПК-4	способность применять экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в профессиональной области
ПК-5	способность оценить перспективы развития ядерной отрасли, использовать ее современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательских работах
ПК-6	способность самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования
ПК-7	способность оценивать риск и определять меры безопасности для новых установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения
проектная деятельность	
ПК-8	способность проводить расчет, концептуальную и проектную проработку современных физических установок и приборов
ПК-9	готовность применять методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределенностей при проектировании
ПК-10	способность формулировать технические задания, использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете физических установок, использовать знания методов анализа эколого-экономической эффективности при проектировании и реализации проектов
экспертная деятельность	
ПК-11	способность к анализу технических и расчетно-теоретических разработок, к учету их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам
ПК-12	способность объективно оценить предлагаемое решение или проект по отношению к современному мировому уровню, подготовить экспертное заключение
производственно-технологическая деятельность	
ПК-13	способность понимать современные профессиональные

	проблемы, современные ядерные технологии, научно-техническую политику ядерной сферы деятельности
ПК-14	готовность решать инженерно-физические и экономические задачи с помощью пакетов прикладных программ
ПК-15	способность эксплуатировать, проводить испытания и ремонт современных физических установок
организационно-управленческая деятельность	
ПК-16	способность на практике применять знание основных понятий в области интеллектуальной собственности, прав авторов, предприятия-работодателя, патентообладателя, основных положений патентного законодательства и авторского права Российской Федерации
ПК-17	способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, официальной регистрации компьютерных программ и баз данных
ПК-18	способность управлять персоналом с учетом мотивов поведения и способов развития делового поведения персонала, применять методы оценки качества и результативности труда персонала
ПК-19	способность к проектированию и экономическому обоснованию инновационного бизнеса, содержания, структуры и порядка разработки бизнес-плана
ПК-20	способность разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов, управлять программами освоения новой продукции и технологии
ПК-21	готовность разрабатывать эффективную стратегию и формировать активную политику риск-менеджмента на предприятии
ПК-22	способность анализировать технологический процесс как объект управления
ПК-23	готовность к кооперации с коллегами и работе в коллективе, к организации работы коллективов исполнителей

4. КОМПЕТЕНЦИИ МАГИСТРАТУРЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ЯДЕРНЫЕ ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИИ» ОС НИЯУ МИФИ

Код компетенции	Компетенция
общекультурные	

ОСК-1	иметь представление о современном состоянии и проблемах ядерной физики и ядерных технологий, истории их развития
общепрофессиональные	
ОСПК-1	способность оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ
профессиональные	
ПСК-1	способность проектировать, создавать и внедрять новые продукты и системы и применять теоретические знания в реальной инженерной практике

5. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ «ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ЛАЗЕРЫ И ТЕХНОЛОГИИ»	
Код компетенции	Компетенция
ПСК -2	знание принципов квантовой теории твердых тел; электронное возбуждение в твердом теле, основы теории взаимодействия лазерного излучения с веществом, квантовых усилителей и генераторов;
ПСК -3	способность использовать на практике знания в области генерации, распространения, преобразования и детектирования лазерного излучения;
ПСК-4	способность ставить и решать теоретические и экспериментальные задачи в области физики конденсированных сред, оптики, полупроводниковой квантовой электроники, взаимодействия лазерного излучения с веществом, лазерной диагностики;
ПСК-5	способность к оценке современного состояния научных исследований и технологий в области оптики и лазерной физики, полупроводниковой квантовой электроники;
ПСК-6	способность использовать полученные теоретические и практические знания для описания и расчетов современных приборов и установок, высокотехнологических производственных процессов;
ПСК-7	способность применять полупроводниковые лазеры и приборы на их основе в различных областях науки и техники;
ПСК-8	способность к проектированию лазеров и лазерных систем,

	приборов с использованием различных полупроводниковых структур;
ПСК-9	знание и владение методами и процессами технологических этапов производства полупроводниковых лазеров и приборов на их основе.

Директор Института магистратуры _____ /Завестовская И.Н./

Заведующий кафедрой
«Полупроводниковая квантовая электроника» _____ /Крохин О.Н./

СОГЛАСОВАНО:

Представители работодателей: