

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»**

Утверждаю
Проректор НИЯУ МИФИ
_____/Ужва В.В./
“ ____ ” _____ 2016 г.

**КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ВЫПУСКНИКА,
ЗАВЕРШИВШЕГО ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММЕ АСПИРАНТУРЫ
НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО
ЯДЕРНОГО УНИВЕРСИТЕТА «МИФИ»**

Направление подготовки

**12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические
системы и технологии**

Направленность

«Информационно-измерительные и управляющие системы»

Москва

2016

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Компетентностная модель соответствует требованиям ФГОС ВО и СОС НИЯУ МИФИ по направлению 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии

1.2. Основными пользователями компетентностной модели являются:

1.2.1 Организации, специалисты и работодатели 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 Аспиранты, осваивающие образовательную программу вуза, нацеленную на формирование данных компетенций.

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

1.3. В рамках данного направления подготовки аспирантов реализуется программа: «Информационно-измерительные и управляющие системы».

2 ГЛОССАРИЙ

В настоящем документе используются термины и определения:

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;

образовательная программа аспирантуры (аспирантская 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 научно-производственной и педагогической 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 ВО НИЯУ МИФИ	- образовательный стандарт ВО НИЯУ МИФИ;
КМ	компетентностная модель;
ФГОС ВО	- федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;
ОП	– образовательная программа по специальности 05.11.16;
УК	- универсальные компетенции ФГОС ВО;
ОПК	– общепрофессиональные компетенции ФГОС ВО;
ПК	– профессиональные компетенции ФГОС ВО;
ОСПК	– общепрофессиональные компетенции по направлению 03.06.01, введенные ОС ВО НИЯУ МИФИ;
СПК	– профессиональные компетенции программы подготовки по специальности 05.11.16

3 КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ

3.1. В области обучения целью ВО по аспирантской программе «Информационно-измерительные и управляющие системы» является:

- дать гуманитарные, социальные, экономические, математические и естественнонаучные знания **на более глубоком, по сравнению с магистратурой, уровне;**
- обеспечить подготовку аспиранта, позволяющую ему успешно работать и **творчески реализовываться** в сфере деятельности, связанной с физикой ядра и элементарных частиц, радиационной физики, ядерными материалами и технологиями, обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

3.2. Область профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности выпускников по аспирантской программе «Информационно-измерительные и управляющие системы» направления 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» включает:

- исследования физических явлений и закономерностей в области фотоники, лазерной физики, волновой оптики, интегральной и волоконной оптики, нелинейной оптики, оптоэлектроники, оптическом материаловедении, биомедицинской оптики, плазмоники;
- инженерия, направленная на проектирование, производство и применение приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации о технических и биологических объектах;
- экспертную и организационно-управленческую деятельность, связанную с фотонными устройствами и технологиями;
- педагогическую деятельность по подготовке кадров с высшим образованием в сфере разработки и применения фотонных устройств и технологий, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий.

3.3. Объекты профессиональной деятельности выпускников

Объектами профессиональной деятельности выпускников по аспирантской программе «Информационно-измерительные и управляющие системы» направления 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» являются:

- фотонные устройства и технологии, оптоэлектронные приборы, оптико-информационные и оптико-электронные системы и комплексы;
- атомное ядро, элементарные частицы конденсированное состояние вещества, 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, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, конденсированного состояния вещества, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологический мониторинг окружающей среды;
- ядерно-физические устройства и технологии, ядерно-физические приборы, устройства и технологии, ядерные измерительно-информационные технологии, ядерно-физические системы и комплексы;
- системы телекоммуникации и технологии обработки информации о технических и биологических объектах, а также в материалах ядерной энергетики и объектов окружающей среды;

- приборы, комплексы, системы и элементная база фотоники и приборостроения, устройства на основе метаматериалов,
- оптические устройства и приборы на основе метаматериалов;
- ядерно-физические устройства и приборы на основе метаматериалов:
- приборы, системы и комплексы биомедицинской оптики, медико-биологического и экологического назначения;
- приборы, системы и комплексы для измерения ионизирующих излучений в ядерной энергетике, объектах окружающей среды; медико-биологического и экологического назначения;
- экспертные оценки и заключения по вопросам в области фотоники, приборостроения, оптических, биотехнических и биомедицинских систем и технологий.

3.4. Выпускник аспирантуры по специальности «Информационно-измерительные и управляющие системы» направления 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

научно-исследовательская и инновационная деятельность в области лазерной физики, волновой оптики, интегральной и волоконной оптики, нелинейной оптики, оптоэлектроники, плазмоники, биомедицины, биотехники, разработки оптических систем связи, регистрации и обработки информации, разработки, модернизации и создании приборов и систем, основанных на различных фотонных принципах, создания новых материалов (метаматериалов) для фотоники, оптических, оптоэлектронных, биотехнических и биомедицинских применений; разработки новых систем мониторинга и технологии обработки информации об окружающей среде, работа в экспертных советах и комиссиях;

преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

3.5. Выпускник программы аспирантуры «Информационно-измерительные и управляющие системы» направления 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» должен быть подготовлен к решению следующих видов профессиональных задач:

- 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 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 излучения 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;
- 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;
- 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;
- 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;

- 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.

- оценка инновационного потенциала новых проектов для высокотехнологичных отраслей экономики;

- участие в создании перспективных наукоемких технологий.

- проведение учебных занятий со студентами по тематике собственного научного исследования;

- разработка учебно-методических материалов для организации самостоятельной работы студентов и контроля усвоения ими учебного материала.

3.6. В результате освоения образовательной программы «Информационно-измерительные и управляющие системы» направления 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» выпускник по направлению подготовки 12.06.01 должен обладать следующими компетенциями:

3.6.1. Компетенции ОС НИЯУ МИФИ

Универсальные компетенции:

способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том

числе в междисциплинарных областях (УК-1);

способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

общепрофессиональные компетенции:

способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований; ОПК-1);

способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований; (ОПК-2);

владением методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере; (ОПК-3);

способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты (ОПК-4);

способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования (ОПК-5);

способность подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненных исследований (ОПК-6);

готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-7);

способность использовать профессиональные информационные ресурсы, включая базы данных научного цитирования Elibrary, Web of Science, Scopus, при планировании и оформлении результатов научных исследований (ОПК-1).

3.6.2. Профессиональные компетенции, соответствующие видам профессиональной деятельности:

способность к постановке и решению научных задач в области физики плазмы, термоядерного синтеза, диагностики плазмы и технологического применения (ПК-1);

способность самостоятельно проводить исследования равновесных и неравновесных свойств низко- и высокотемпературной плазмы, процессов генерации и переноса излучения в плазме (ПК-2);

способность к применению математических методов моделирования динамики газа и плазмы, основанных на использовании уравнений физической кинетики, неравновесной термодинамики, магнитной гидродинамики и теории излучения (ПК-3).

готовность применять методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределенностей при проектировании (ПК-4);

способность формулировать технические задания, использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете плазменных установок, использовать знания методов анализа эколого-экономической эффективности при проектировании и реализации проектов (ПК-5).

способность объективно оценить предлагаемое решение или проект по отношению к современному мировому уровню, подготовить экспертное заключение (ПК-6).

способность понимать современные профессиональные проблемы, современные термоядерные технологии, научно-техническую политику ядерной сферы деятельности (ПК-7);

способность к разработке и использованию современных экспериментальных методов диагностики плазменных объектов (ПК-8);

способность к постановке задач и проведению исследований в области взаимодействия плазмы с газами, жидкостями и твердыми телами при создании новых видов материалов (ПК-9).

способность управлять персоналом с учетом мотивов поведения и способов развития делового поведения персонала, применять методы оценки качества и результативности труда персонала (ПК-10).

способность разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии; осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов, управлять программами освоения новой продукции и технологии (ПК-11);

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-12)

способность разрабатывать учебно-методические материалы для организации самостоятельной работы студентов и контроля усвоения ими учебного материала (ПК-13).

Руководитель аспирантской программы

_____ / _____ ./

д.т.н., проф. Чебышов С.Б.:

СОГЛАСОВАНО:

Представители работодателей:

ФГУП ВНИИА им. Н.Л.Духова

Первый заместитель директора ФГУП «ВНИИА»

/ К.Н. Даниленко/

ОАО «СНИИП»

Генеральный директор АО «СНИИП»

/И.Ю. Бурцев/

АО НИИТФА

Заместитель директора АО НИИТФА

по науке и производству

/ Е.В. Скачков/