

**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 ПОДГОТОВКИ КАДРОВ  
ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ В АСПИРАНТУРЕ**

Направление подготовки

**14.06.01 «Ядерная, тепловая и возобновляемая энергетика и со-  
путствующие технологии»**

Направленность

**«Инженерная виртуализация ядерных объектов и процессов»**

Квалификация (степень)

**ИССЛЕДОВАТЕЛЬ. ПРЕПОДАВАТЕЛЬ-ИССЛЕДОВАТЕЛЬ**

Москва 2016 г.

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1.1. Компетентностная модель соответствует требованиям ФГОС ВПО и образовательному стандарту высшего образования, самостоятельно устанавливаемому Национальным исследовательским ядерным университетом «МИФИ» (НИЯУ МИФИ) (далее – Образовательный стандарт НИЯУ МИФИ) по направлению подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре 14.06.01 – «Ядерная, тепловая и возобновляемая энергетика и сопутствующие технологии» профиль «Инженерная виртуализация ядерных объектов и процессов».

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 (аспиранты), осваивающие образовательную программу вуза, нацеленную на формирование данных компетенций.

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

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

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

1.3. Компетентностная модель является основой для проектирования содержания основной образовательной программы подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре 14.06.01 – «Ядерная, тепловая и возобновляемая энергетика и сопутствующие технологии».

## 2. ГЛОССАРИЙ

В настоящем документе используются термины и определения в соответствии с Законом РФ "Об образовании", Федеральным Законом "О высшем и послевузовском профессиональном образовании", а также с международными документами 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;

*компетентностная модель выпускника* – совокупность социально-личностных, общепрофессиональных и специальных компетенций, позволяющих выпускнику эффективно решать профессиональные задачи;

*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;

**ФГОС ВО** – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

**СОС** – самостоятельно утвержденный образовательный стандарт организации

**ОК** – общекультурные компетенции;

**ОПК** – общепрофессиональные компетенции;

**ПК** – профессиональные компетенции;

**УК** – универсальные компетенции;

**УСК** – универсальные компетенции, введенные СОС;

**ОСПК** - общепрофессиональные компетенции, введенные СОС;

**сетевая форма реализации образовательных программ** - реализация образовательных программ совместно с иными организациями, осуществляющими образовательную деятельность, в том числе иностранными;

### **3. КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ**

3.1. Цели ООП подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре по направлению 14.06.01 – «Ядерная, тепловая и возобновляемая энергетика и сопутствующие технологии» в области обучения и воспитания личности.

3.1.1. В области обучения целью ООП подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре 14.06.01 – «Ядерная, тепловая и возобновляемая энергетика и сопутствующие технологии» является:

- подготовка в области основ гуманитарных, социальных, экономических, математических и естественнонаучных знаний;

- получение высшего профессионально профилированного образования, позволяющего выпускнику успешно работать в сфере деятельности, связанной с фундаментальными и прикладными проблемами ядерных технологий, обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

3.1.2. В области воспитания личности целью ООП подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре 14.06.01 – «Ядерная, тепловая и возобновляемая энергетика и сопутствующие технологии» является формирование социально-личностных качеств выпускников: целеустремленности, организованности, трудолюбия, коммуникабельности, умению работать в коллективе, от-

ветственности за конечный результат своей профессиональной деятельности, гражданственности, толерантности, повышение их общей культуры.

3.2. Область профессиональной деятельности выпускников согласно ОС НИЯУ МИФИ включает:

совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, связанных с разработкой, созданием и эксплуатацией аппаратов и установок, вырабатывающих, преобразующих и использующих тепловую и ядерную энергию;

исследования, разработки и технологии, направленные на регистрацию и обработку информации, разработка теории, создание и применение установок и систем в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, 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.

3.3. Объекты профессиональной деятельности выпускников согласно ОС НИЯУ МИФИ: тепловые и атомные электрические станции, объекты малой энергетики, нетрадиционные источники энергии, энергоблоки, парогазовые и газотурбинные установки, тепловые насосы, топливные элементы, установки водородной энергетики, тепло- и массообменные аппараты различного назначения, ядерные реакторы и установки, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, радиационные технологии, 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, теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применение, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, 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, математические модели для моделирования нейтронно-физических процессов, протекающих в активных зонах ядерных реакторов, математические модели для оценки защищенности делящихся материалов от распространения.

Дополнительно, объектами профессиональной деятельности выпускников являются: ядерные энерготехнологии нового поколения на базе реакторов на быстрых нейтронах (БН, БРЕСТ) с замкнутым ядерным топливным циклом для атомных электростанций, обеспечивающих потребности страны в энергоресурсах и повышение эффективности использования природного урана и отработавшего ядерного топлива.

#### 3.4. Виды профессиональной деятельности выпускников:

научно-исследовательская и инновационная деятельность в области разработки новых способов производства и преобразования энергии (эксплуатации и разработки энергетических систем различного назначения) **включает:**

- разработку программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовку заданий для проведения исследовательских и научных работ;
- сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор и обоснование методик и средств решения поставленных задач;
- разработку методик и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;
- подготовку научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;

- участие в конференциях, симпозиумах, школах семинарах;
- разработку физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;
- защиту объектов интеллектуальной собственности; управление результатами научно-исследовательской деятельности;

преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

3.5. Задачи профессиональной деятельности выпускников по образовательной программе подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре 14.06.01 – «Ядерная, тепловая и возобновляемая энергетика и сопутствующие технологии»:

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

создание теоретических и математических моделей, описывающих физических процессов в ядерно-энергетических установках;

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 энергетических ядерных установок, материалов и технологий;

разработка теоретических моделей прохождения излучения через вещество, воздействия ионизирующего, лазерного и электромагнитного излучений на человека и объекты окружающей среды.

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 реше-

ний в условиях многокритериальности, неопределенности, планирование реализации проекта;

использование информационных технологий при разработке новых установок, материалов и изделий;

комплексное проектирование по принципу CDIO: планирование, проектирование. Производство и применение реальных систем, процессов и продуктов в атомной отрасли и других высокотехнологичных секторах экономики;

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;

подготовка заявок на патенты, изобретения и промышленные образцы и оценка стоимости объектов интеллектуальной деятельности;

разработка способов проведения ядерно-физических экспериментов в области производства и эксплуатации ядерно-энергетических установок;

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

организация работы коллектива исполнителей, принятие исполнительских решений в условиях спектра мнений, определение порядка выполнения работ;

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

оценка инновационного потенциала новой продукции для высокотехнологичных отраслей экономики.

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 Выпускник по направлению подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре 14.06.01 – «Ядерная, тепловая и возобновляемая энергетика и сопутствующие технологии» профиль «Инженерная виртуализация ядерных объектов и процессов» должен обладать следующими компетенциями:

#### 3.6.1. Компетенции ОС НИЯУ МИФИ.

##### **универсальные компетенции:**

способностью 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);

способностью 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);

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

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

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

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

##### **общепрофессиональные компетенции:**

владением научно обоснованной методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);

владением культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);

способностью к разработке и использованию современных методов

научного исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности (ОПК-3);

готовностью к организации работы исследовательского коллектива в профессиональной деятельности (ОПК-4);

готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-5);

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

3.6.2. Профессиональные компетенции, соответствующие видам профессиональной деятельности:

способность к созданию теоретических и математических моделей, описывающих физические процессы в реакторах, ускорителях или воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды (ПК-1);

готовность к созданию и использованию новых методов расчета современных физических установок и устройств, разработке методов регистрации ионизирующих излучений, методов оценки количественных характеристик ядерных материалов (ПК-2);

способность применять экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в профессиональной области (ПК-3);

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 (ПК-4);

готовность применять методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределенностей при проектировании (ПК-5);

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 (ПК-6);

способность объективно оценить предлагаемое решение или проект по отношению к современному мировому уровню, подготовить экспертное заключение (ПК-7);

способность понимать современные профессиональные проблемы, современные ядерные технологии, научно-техническую политику ядерной сферы деятельности (ПК-8);

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-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 разрабатывать учебно-методические материалы для организации самостоятельной работы студентов и контроля усвоения ими учебного материала (ПК-12).

Руководитель Центра Атомной энергетики

декан факультета “Ф”,

д.ф.-м.н., доцент

\_\_\_\_\_ /Тихомиров Г.В./

Руководитель направления,

д.т.н., профессор

\_\_\_\_\_ /Першуков В.А./