

**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

22.06.01 – «ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

Направленность

**Технологии разработка материалов для инновационных проектов в
энергетике**

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 устанавливаемый Национальным исследовательским ядерным университетом «МИФИ» (НИЯУ МИФИ) (далее – Образовательный стандарт НИЯУ МИФИ) по направлению подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре 22.06.01 – «Технологии материалов», направленность – «Технологии разработка материалов для инновационных проектов в энергетике».

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 22.06.01 – «Технологии материалов».

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 22.06.01 – «Технологии материалов» в области обучения и воспитания личности.

3.1.1. В области обучения целью ООП подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре 22.06.01 – «Технологии материалов» 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 22.06.01 – «Технологии материалов» является формирование социально-личностных качеств выпускников: целеустремленности, организованности, трудолюбия, коммуникабельности, умения работать в коллективе, ответственности за конечный результат своей профессиональной деятельности, гражданственности, толерантности, повышение их общей культуры.

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

сферы науки, техники, технологий и педагогики, охватывающие совокупность задач направления Технологии материалов, в том числе: синтез новых материалов, проектирование и эксплуатация технологического оборудования для опытного и серийного производства материалов и изделий, разработка методов и средств контроля качества материалов и технической диагностики технологических процессов производства, определение комплекса структурных и физических характеристик материалов (механических, теплофизических, оптических, электрофизических и других), соответствующих целям их практического использования.

3.3. Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются избранная отрасль научного знания, а также научные задачи междисциплинарного характера, в том числе:

методы проектирования перспективных материалов с использованием многомасштабного математического моделирования и соответствующее программное обеспечение;

методы и средства нано- и микроструктурного анализа с использованием микроскопов с различным разрешением (оптических, электронных, атомно-силовых и других) и генераторов заряженных частиц;

технологическое оборудование, для формообразования изделий, объемной и поверхностной обработки материалов на основе различных физических принципов (осаждение, спекание, закалка, прокатка, штамповка, намотка, выкладка, пултрузия, инфузия и другие), включая главные элементы оборудования, такие, например, как реакционные камеры, нагреватели, подающие механизмы машин и приводы;

технологические режимы обработки материалов (регламенты), обеспечивающие необходимые качества изделий;

методы и средства контроля качества и технической диагностики технологических процессов производства;

методы и средства определения комплекса физических характеристик материалов (механических, теплофизических, оптических, электрофизических и других), соответствующих целям их практического использования;

методы и средства технологического воздействия электромагнитными полями на процессы консолидации наноструктурных и ультрадисперсных порошковых материалов.

Дополнительно, объектами профессиональной деятельности выпускников по «Технологии материалов» являются: синтез сплавов, разработка материалов с заданными свойствами, взаимодействие излучения с твердым телом, радиационные эффекты в конструкционных и топливных материалах, обработка материалов, методы исследования структурно-фазового состояния материалов

3.4. Виды профессиональной деятельности выпускников:

научно-исследовательская и инновационная деятельность в области; преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

3.5. Задачи профессиональной деятельности выпускников по образовательной программе подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре 22.06.01 – «Технологии материалов»:

Усовершенствование и разработка жаропрочных, радиационно- и коррозионно-стойких конструкционных материалов для ядерных и термоядерных реакторов.

Проведение экспериментальных исследований в области усовершенствования и разработки ядерных топливных материалов.

Разработка припойных материалов и технологии соединения конструктивных элементов ядерных и термоядерных установок.

Модифицирование конструкционных материалов с использованием ионно-пучковых и плазменных технологий с целью повышения их коррозионных, эрозионных и трибологических свойств.

Моделирование процессов и явлений, происходящих в твердом теле при воздействии излучений.

Проведение экспериментальных исследований в области взаимодействия излучений с твердым телом.

Разработка методик усовершенствования служебных характеристик материалов конструктивных элементов ядерных и термоядерных реакторов с использованием рентгеновских технологий.

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.

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 конструкционных, функциональных и топливных материалов ядерных и термоядерных реакторов и других областей передовой техники и технологий.

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 22.06.01 – «Технологии материалов» направленность «Технологии разработка материалов для инновационных проектов в энергетике» должен обладать следующими компетенциями:

Код компетенций	Компетенция
Универсальные компетенции	
УК-1	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-2	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-3	готовностью участвовать в работе российских и

	международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4	готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках
УК-5	способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности
УК-6	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-1	способностью и готовностью теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии
ОПК-2	способностью и готовностью разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции
ОПК-3	способностью и готовностью экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества
ОПК-4	способностью и готовностью выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности
ОПК-5	способностью и готовностью использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии
ОПК-6	способностью и готовностью выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий
ОПК-7	способностью и готовностью вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей
ОПК-8	способностью и готовностью обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады
ОПК-9	способностью и готовностью разрабатывать технические

	задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ
ОПК-10	способностью выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов
ОПК-11	способностью и готовностью разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов
ОПК-12	способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий
ОПК-13	способностью и готовностью участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления
ОПК-14	способностью и готовностью оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий
ОПК-15	способностью и готовностью разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ
ОПК-16	способностью и готовностью организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества
ОПК-17	способностью и готовностью руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований
ОПК-18	способностью и готовностью вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий
ОПК-19	готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
ОСПК-1	способностью использовать профессиональные информационные ресурсы, включая базы данных научного цитирования Elibrary, Web of Science, Scopus, при планировании и оформлении результатов научных исследований
Профессиональные компетенции	
ПК-1	Способность к постановке и решению научных задач в области физики плазмы, термоядерного синтеза, диагностики плазмы и технологического применения

ПК-2	Способность самостоятельно проводить исследования равновесных и неравновесных свойств низко- и высокотемпературной плазмы, процессов генерации и переноса излучения в плазме
ПК-3	Способность к применению математических методов моделирования динамики газа и плазмы, основанных на использовании уравнений физической кинетики, неравновесной термодинамики, магнитной гидродинамики и теории излучения
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 плазменных 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 термоядерные технологии, научно-техническую политику ядерной сферы деятельности
ПК-8	Способность к разработке и использованию современных экспериментальных методов диагностики плазменных объектов
ПК-9	Способность к постановке задач и проведению исследований в области взаимодействия плазмы с газами, жидкостями и твердыми телами при создании новых видов материалов
ПК-10	Способность управлять персоналом с учетом мотивов поведения и способов развития делового поведения персонала, применять методы оценки качества и результативности труда персонала
ПК-11	Способность разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии; осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов, управлять программами освоения новой продукции и технологии

ПК-12	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-13	Способность разрабатывать учебно-методические материалы для организации самостоятельной работы студентов и контроля усвоения ими учебного материала

Руководитель программы

_____ Калин Б.А.

Представители работодателей:

зам. директора ОАО «Гиредмет»,

зам. ген. директора ОАО НПО «ЦНИИТМАШ» _____ Манцевич Н.М

Руководитель образовательных программ

ЗАО «Наука и инновации» _____ Сушков П.В.