

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
(НИЯУ МИФИ)»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор НИЯУ МИФИ

\_\_\_\_\_ Е.Б. Весна

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

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

Специальность

**14.05.01 ЯДЕРНЫЕ РЕАКТОРЫ И МАТЕРИАЛЫ**

Специализация № 1

**«Ядерные реакторы (Инновационные ядерные реакторы)»**

Квалификация

**Инженер-физик**

Москва 2016

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Компетентностная модель соответствует требованиям ОС НИЯУ МИФИ по специальности **14.05.01 Ядерные реакторы и материалы**.

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 программы специалитета по специальности **14.05.01 Ядерные реакторы и материалы** специализации **№ 1 «Ядерные реакторы (Инновационные ядерные реакторы)»**.

## 2 ГЛОССАРИЙ

В настоящем документе используются термины и определения в соответствии с Федеральным законом РФ "Об образовании в Российской Федерации", 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;

*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;

*специализация* – направленность основной образовательной программы на конкретный вид и (или) объект профессиональной деятельности;

*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;

**ОК** – общекультурные компетенции;

**ОПК** – общепрофессиональные компетенции;

**ПК** – профессиональные компетенции;

**ПСК** – профессионально-специализированные компетенции.

### **3 КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ**

3.1. Цели ВО по специальности **14.05.01 Ядерные реакторы и материалы специализации № 1 «Ядерные реакторы (Инновационные ядерные реакторы)»** в области обучения и воспитания личности.

3.1.1. В области обучения целью ВО по специальности **14.05.01 Ядерные ректоры и материалы** специализации № 1 «**Ядерные реакторы (Инновационные ядерные реакторы)**» 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 ядерной и радиационной физикой, ядерными реакторами и технологиями, системами учета и контроля ядерных материалов на различных предприятиях ядерного топливного цикла в России, 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 специальности **14.05.01 Ядерные ректоры и материалы** специализации № 1 «**Ядерные реакторы (Инновационные ядерные реакторы)**» является формирование социально-личностных качеств выпускников: целеустремленности, организованности, трудолюбия, коммуникабельности, умению работать в коллективе, ответственности за конечный результат своей профессиональной деятельности, гражданственности, толерантности, повышение их общей культуры.

### 3.2. Область профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности выпускников по специальности **14.05.01 Ядерные ректоры и материалы** специализации № 1 «**Ядерные реакторы (Инновационные ядерные реакторы)**» включает:

исследования, разработки и технологии, направленные на регистрацию и обработку информации, разработку теории, создание и применение ядерных установок и систем; исследования неравновесных физических процессов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы; исследования и проектирования ядерных реакторов, перспективных и специальных ядерных энергетических установок, обеспечение ядерной и радиационной безопасности, систем обеспечения безопасности и защищенности ядерных материалов и ядерно-физических установок.

### 3.3. Объекты профессиональной деятельности выпускников

Объектами профессиональной деятельности выпускников по специальности **14.05.01 Ядерные реакторы и материалы** специализации № 1 «**Ядерные реакторы (Инновационные ядерные реакторы)**» являются: атомное ядро, элементарные частицы, ядерные реакторы, реакторные материалы и теплоносители, перспективные и специальные типы ядерных энергетических установок, системы для преобразования тепловой и ядерной энергии в электрическую, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области реакторной физики, ядерных реакторов, ядерных материалов, физические и математические модели процессов в ядерных установках, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.

### 3.4. Виды профессиональной деятельности выпускников:

- научно-исследовательская деятельность;
- проектная деятельность;
- экспертная деятельность
- производственно-технологическая деятельность;
- организационно-управленческая деятельность;

3.5. Задачи профессиональной деятельности выпускников по специальности **14.05.01 Ядерные реакторы и материалы** специализации № 1 «**Ядерные реакторы (Инновационные ядерные реакторы)**»:

#### 3.5.1. Научно-исследовательская деятельность

изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области физики и проектирования ядерных энергетических установок, учета и контроля ядерных материалов;

математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;

проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов;

составление обзоров, отчетов и научных публикаций, непосредственное участие во внедрении результатов исследований и разработок;

разработка методов и методик измерения количественных характеристик ядерных материалов;

создание математических моделей, для обеспечения безопасности ядерных материалов и установок;

создание методов расчета современных систем, приборов и устройств, для учета, контроля и обеспечения безопасности ядерных материалов;

разработка методов повышения безопасности и ядерных материалов, технологий и объектов;

разработка и совершенствование методов физического и математического моделирования реакторных установок и обоснование надежности современных, перспективных и специальных ядерных установок;

разработка критериев безопасной работы и оценка рисков при эксплуатации ядерных установок и объектов.

разработка новых систем преобразования тепловой и ядерной энергии в электрическую;

### 3.5.2. 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 в области обеспечения ядерного нераспространения;

разработка проектов технических условий, стандартов и технических описаний новых установок, материалов и изделий;

проектирование различных типов ядерных энергетических установок; проведение технико-экономического обоснования проектных расчетов в области ядерных энергетических установок и систем учета и контроля ядерных материалов;

### 3.5.3. Экспертная деятельность

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

### 3.5.4. Производственно-технологическая деятельность

организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;

организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;

контроль за соблюдением технологической дисциплины и обслуживание технологического оборудования; использование типовых методов контроля качества;

участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки к пуску новых установок, приборов и систем ядерных энергетических установок, обеспечения учета и контроля ядерных материалов;

наладка, настройка, регулировка и опытная проверка оборудования и программных средств;

приемка и освоение вводимого оборудования, подготовка технической документации на ремонт, составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний;

контроль за соблюдением производственной и экологической безопасности;

разработка способов проведения ядерно-физических экспериментов для оценки характеристик реакторных установок и ядерных материалов;

разработка способов применения современных электронных устройств, для целей обеспечения безопасности реакторов и сохранности ядерных материалов;

разработка и применение информационных технологии для обеспечения безопасности реакторных установок и ядерных материалов;

разработка ядерных установок и технологий обладающей высокой эффективностью, безопасностью и защищенностью;

поддержание работоспособности реакторных систем, систем УК ЯМ, повышение их надежности; внедрение новых технических средств;

осуществление процедур УК ЯМ и обеспечения безопасности материалов и ядерных установок на современной технологической платформе;

оценка эффективности систем безопасности материалов, технологий и установок;

проведение расчетных и экспериментальных исследований ядерно-физических и теплофизических процессов в активных зонах ядерных реакторов;

### 3.5.5. 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 требований экологии;

профилактика производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений;

организация в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации изделий и по разработке проектов стандартов и сертификатов;

организация работы по осуществлению авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию установок и систем;

управление программами освоения новой продукции и технологии.

3.6 Выпускник программы специалитета по специальности **14.05.01 Ядерные реакторы и материалы** специализации **№ 1 «Ядерные реакторы (Инновационные ядерные реакторы)»** должен обладать следующими компетенциями:

Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать следующими <b>общекультурными компетенциями (ОК):</b>	
--	--

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
--

ОК-1
------



способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	ОК-2
способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	ОК-3
способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	ОК-4
способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	ОК-5
готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	ОК-6
готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	ОК-7
способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ОК-8
способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	ОК-9
Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать следующими <b>общефессиональными компетенциями (ОПК)</b> :	
способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-1
готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2

готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	ОПК-3
Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать <b>профессиональными компетенциями (ПК)</b> , соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа специалитета:	
<b>научно-исследовательская деятельность:</b>	
способностью создавать теоретические и математические модели, описывающие нейтронно-физические процессы в реакторах, процессы гидродинамики и тепломассопереноса в активных зонах или воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды, системы учета, контроля ядерных материалов	ПК-1
готовностью к созданию новых методов расчета современных реакторных установок и физических устройств, методов исследования теплофизических процессов и свойств реакторных материалов и теплоносителей; разработке новых систем преобразования тепловой и ядерной энергии в электрическую, методов и методик оценки количественных характеристик ядерных материалов	ПК-2
способностью использовать фундаментальные законы в области физики атомного ядра и частиц, ядерных реакторов, термодинамики, гидродинамики и тепломассопереноса в объеме достаточном для самостоятельного комбинирования и синтеза идей, творческого самовыражения	ПК-3
способностью применять экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в профессиональной области	ПК-4

способностью оценить перспективы развития ядерной отрасли, использовать ее современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательских работах	ПК-5
способностью самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования	ПК-6
способностью 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-7
способностью анализировать и оценивать эффективность систем учета, контроля ядерных материалов и безопасности ядерных установок	ПК-8
<b>проектная деятельность:</b>	
способностью использовать информационные технологии при разработке новых установок, материалов и приборов, к сбору и анализу информационных исходных данных для проектирования приборов и установок	ПК-9
готовностью к расчету и проектированию деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	ПК-10
готовностью к разработке проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ	ПК-11
способностью к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям, требованиям безопасности и другим норма-	ПК-12

тивным документам	
готовностью к проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов установок и приборов	ПК-13
способностью к подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа	ПК-14
способностью провести расчет, концептуальную и проектную проработку современных физических установок, современных систем учета и контроля ядерных материалов, методов обеспечения их защищенности	ПК-15
готовностью применять методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределенностей при проектировании ядерных установок и систем учета, контроля	ПК-16
способностью формулировать технические задания, использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете физических установок и систем учета, контроля, использовать знания методов анализа эколого-экономической эффективности при проектировании и реализации проектов	ПК-17
способностью разрабатывать проекты технических условий, стандартов и технических описаний установок, материалов и изделий	ПК-18
<b>экспертная деятельность:</b>	
способностью к анализу технических и расчетно-теоретических разработок, к учету их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим норма-	ПК-19

ТИВНЫМ АКТАМ	
<b>производственно-технологическая деятельность:</b>	
готовностью к организации рабочих мест, их техническому оснащению, размещению технологического оборудования	ПК-20
способностью к контролю за соблюдением технологической дисциплины и обслуживанию технологического оборудования	ПК-21
готовностью к эксплуатации современного физического оборудования и приборов, к освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новых материалов, приборов, установок и систем	ПК-22
способностью к наладке, настройке, регулировке и опытной проверке оборудования и/или программных средств	ПК-23
способностью к приемке и освоению вводимого оборудования, составлению инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний	ПК-24
готовностью к оценке ядерной и радиационной безопасности, к оценке воздействия на окружающую среду, к контролю за соблюдением экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии, пожарной, радиационной и ядерной безопасности, норм охраны труда	ПК-25
готовностью разрабатывать способы применения ядерных установок, нейтронных пучков, методов экспериментальной физики в решении технических и технологических проблем	ПК-26
способностью понимать современные профессиональные проблемы, современные ядерные технологии, научно-техническую политику ядерной сферы деятельности	ПК-27
готовностью решать инженерно-физические и экономические задачи с помощью пакетов прикладных программ	ПК-28
способностью эксплуатировать, проводить испытания и ре-	ПК-29

монтаж современных физических установок	
способностью разрабатывать способы проведения ядерно-физических экспериментов и технологий применения современных электронных устройств для целей защиты ядерных материалов	ПК-30
способностью разрабатывать и применять информационных технологий для обеспечения безопасности ядерных установок и материалов	ПК-31
<b>организационно-управленческая деятельность:</b>	
способностью к организации защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия	ПК-32
способностью к составлению технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование и т.п.), а также установленной отчетности по утвержденным формам	ПК-33
способностью к выполнению работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	ПК-34
готовностью к организации работы малых коллективов исполнителей, планированию работы персонала	ПК-35
способностью к проведению анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений	ПК-36
способностью осуществлять и анализировать исследовательскую и технологическую деятельность как объект управления	ПК-37
способностью на практике применять знание основных понятий в области интеллектуальной собственности, прав авторов, предприятия-работодателя, патентообладателя, основных положений патентного законодательства и авторского права РФ	ПК-38

способностью 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-39
способностью управлять персоналом с учетом мотивов поведения и способов развития делового поведения персонала, применять методы оценки качества и результативности труда персонала	ПК-40
готовностью к кооперации с коллегами и работе в коллективе, к организации работы коллективов исполнителей	ПК-41
Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать <b>профессионально-специализированными компетенциями (ПСК)</b> , соответствующими специализации программы специалитета:	
<b>Специализация № 1 «Ядерные реакторы (Инновационные ядерные реакторы)»:</b>	
готовностью эффективно взаимодействовать со специалистами смежных профилей	ПСК-1
готовностью к участию в комплексном проектировании по принципу CDIO: планирование, проектирование, производство и применение реальных систем, процессов и продуктов, применению принципа в атомной отрасли и других высокотехнологичных секторах экономики	ПСК-2
способностью проводить анализ данных о свойствах ядер для определения нейтронно-физических свойств материалов и их радиоактивности	ПСК-1.1
способностью использовать и формировать современные библиотеки ядерных констант, теплофизических данных	ПСК-1.2
способностью использовать современные методы информации	ПСК-1.3

онных технологий для обеспечения надежности и безопасности ядерных установок	
способностью использовать современные численные методы и профессиональные расчетные пакеты прикладных программ	ПСК-1.4
способностью к выполнению работ по стандартизации и подготовке к сертификации компьютерных программных комплексов в области нейтронно-физического и теплогидравлического анализа ЯЭУ	ПСК-1.5
способностью рассчитывать основные характеристики ядерных реакторов и энергетических установок	ПСК-1.6
способностью проводить нейтронно-физический и теплогидравлический расчет ядерных установок	ПСК-1.7
способностью применять современные экспериментальные методы измерений и обработки данных по ядерно-физическим и теплофизическим свойствам материалов; нейтронно-физических и теплогидравлических параметров ядерной установки	ПСК-1.8
способностью выбирать критерии безопасной работы ядерной установки и оценивать риски при эксплуатации	ПСК-1.9
готовностью к оценке ядерной и радиационной безопасности при проектировании ЯЭУ, а также средств и методов обеспечения безопасности ЯЭУ	ПСК-1.10
способностью проводить критический анализ работы существующих ядерных установок и использовать его при проектировании перспективного оборудования	ПСК-1.11
готовностью использовать современные средства автоматического регулирования, управления и защиты ядерных установок	ПСК-1.12
готовностью проводить модернизацию существующих уста-	ПСК-1.13



новок, разрабатывать и проектировать перспективные физико-энергетических установки	
способностью совершенствовать методы физического и математического моделирования ядерно-физических установок	ПСК-1.14
готовностью к проведению предварительного технико-экономического анализа разработок текущих и перспективных ЯЭУ	ПСК-1.15
готовностью разрабатывать методы применения импульсных и других источников нейтронного излучения, а также методы регистрации нейтронов	ПСК-1.16

Руководитель специальности

профессор кафедры №5

\_\_\_\_\_

Кузьмин А.М.

**СОГЛАСОВАНО:**

Представители работодателей: