

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор НИЯУ МИФИ

_____ Е.Б. Весна

«_____» _____ 2018 г.

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

По специальности

14.05.01 ЯДЕРНЫЕ РЕАКТОРЫ И МАТЕРИАЛЫ

Специализация № 2

«Ядерные материалы: учет, контроль и безопасное обращение»

Москва 2018

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 **«Ядерные материалы: учет, контроль и безопасное обращение»**.

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;

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;

УК – универсальные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПК – профессиональные компетенции;

ПСК – профессионально-специализированные компетенции.

3. КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ.

3.1. Цели ВО по специальности **14.05.01 Ядерные ректоры и материалы** специализации **«Ядерные материалы: учет, контроль и безопасное обращение»** в области обучения и воспитания личности.

3.1.1. В области обучения целью ВО по специальности **14.05.01 Ядерные ректоры и материалы** специализации **«Ядерные материалы: учет, контроль и безопасное обращение»** 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 материалами и технологиями, 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 **«Ядерные материалы: учет, контроль и безопасное обращение»** 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 **№ 2 «Ядерные материалы: учет, контроль и безопасное обращение»** включает:

исследования, экспертные оценки, разработки и технологии, направленные на регистрацию и обработку информации, разработку теории, создание и применение установок и систем в области физики ядра, частиц, 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, систем контроля и автоматизированного управления ядерно-физическими установками.

3.3. Объекты профессиональной деятельности выпускников.

Объектами профессиональной деятельности выпускников по специальности **14.05.01 Ядерные ректоры и материалы** специализации **№ 2 «Ядерные материалы: учет, контроль и безопасное обращение»** являются:

атомное ядро, элементарные частицы, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области

физики 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.

3.5. Задачи профессиональной деятельности выпускников по специальности **14.05.01 Ядерные реакторы и материалы** специализации **№ 2 «Ядерные материалы: учет, контроль и безопасное обращение»**:

3.5.1. Научно-исследовательская деятельность:

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

создание теоретических моделей взаимодействия нейтронов и ионизирующего излучения с веществом;

создание математических моделей, описывающих процессы в ядерных реакторах;

разработка методов повышения безопасности ядерных установок и материалов;

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 и изделий;

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

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;

оценка соответствия предлагаемого решения достигнутому мировому уровню;

3.5.4. Производственно-технологическая деятельность:

разработка способов проведения ядерно-физических экспериментов;

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

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

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 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 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.

3.6 Выпускник программы специалитета по специальности **14.05.01 Ядерные реакторы и материалы специализации № 2 «Ядерные материалы: учет, контроль и безопасное обращение»** должен обладать следующими компетенциями:

3.6.1. Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать следующими **универсальными компетенциями (УК)**:

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;

УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;

УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;

УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни;

УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;

УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.

3.6.2. Выпускник должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями (ОПК)**:

ОПК-1 Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ОПК-2 Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач в сфере ядерной энергетики и технологий;

ОПК-3 Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;

ОПК-4 Способен оформлять результаты работы и научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ.

3.6.3. Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать **профессиональными компетенциями (ПК)**, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа специалитета:

научно-исследовательская деятельность:

ПК-1 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-2 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-3 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-4 способностью применять экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в профессиональной области;

ПК-5 способностью оценить перспективы развития ядерной отрасли, использовать ее современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательских работах;

ПК-6 способностью самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования;

ПК-7 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-8 способностью анализировать и оценивать эффективность систем учета, контроля ядерных материалов и безопасности ядерных установок;

проектная деятельность:

ПК-9 способностью использовать информационные технологии при разработке новых установок, материалов и приборов, к сбору и анализу информационных исходных данных для проектирования приборов и установок;

ПК-10 готовностью к расчету и проектированию деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

ПК-11 готовностью к разработке проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;

ПК-12 способностью к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям, требованиям безопасности и другим нормативным документам;

ПК-13 готовностью к проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов установок и приборов;

ПК-14 способностью к подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;

ПК-15 способностью провести расчет, концептуальную и проектную проработку современных физических установок, современных систем учета и контроля ядерных материалов, методов обеспечения их защищенности;

ПК-16 готовностью применять методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределенностей при проектировании ядерных установок и систем учета, контроля;

ПК-17 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-18 способностью разрабатывать проекты технических условий, стандартов и технических описаний установок, материалов и изделий;

экспертная деятельность:

ПК-19 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 нормативным актам;

производственно-технологическая деятельность:

ПК-20 готовностью к организации рабочих мест, их техническому оснащению, размещению технологического оборудования;

ПК-21 способностью к контролю за соблюдением технологической дисциплины и обслуживанию технологического оборудования;

ПК-22 готовностью к эксплуатации современного физического оборудования и приборов, к освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новых материалов, приборов, установок и систем⁴

ПК-23 способностью к наладке, настройке, регулировке и опытной проверке оборудования и/или программных средств;

ПК-24 способностью к приемке и освоению вводимого оборудования, составлению инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний⁴

ПК-25 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-26 готовностью разрабатывать способы применения ядерных установок, нейтронных пучков, методов экспериментальной физики в решении технических и технологических проблем;

ПК-27 способностью понимать современные профессиональные проблемы, современные ядерные технологии, научно-техническую политику ядерной сферы деятельности⁴

ПК-28 готовностью решать инженерно-физические и экономические задачи с помощью пакетов прикладных программ;

ПК-29 способностью эксплуатировать, проводить испытания и ремонт современных физических установок⁴

ПК-30 способностью разрабатывать способы проведения ядерно-физических экспериментов и технологий применения современных электронных устройств для целей защиты ядерных материалов;

ПК-31 способностью разрабатывать и применять информационных технологий для обеспечения безопасности ядерных установок и материалов⁴

организационно-управленческая деятельность:

ПК-32 способностью к организации защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;

ПК-33 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-34 способностью к выполнению работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

ПК-35 готовностью к организации работы малых коллективов исполнителей, планированию работы персонала;

ПК-36 способностью к проведению анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений;

ПК-37 способностью осуществлять и анализировать исследовательскую и технологическую деятельность как объект управления;

ПК-38 способностью на практике применять знание основных понятий в области интеллектуальной собственности, прав авторов, предприятия-работодателя, патентообладателя, основных положений патентного законодательства и авторского права РФ⁴

ПК-39 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-40 способностью управлять персоналом с учетом мотивов поведения и способов развития делового поведения персонала, применять методы оценки качества и результативности труда персонала;

ПК-41 готовностью к кооперации с коллегами и работе в коллективе, к организации работы коллективов исполнителей.

3.6.4. Выпускник, освоивший программу специалитета по специальности **14.05.01 Ядерные реакторы и материалы** специализации **№ 2 «Ядерные материалы: учет, контроль и безопасное обращение»**, должен обладать **профессионально-специализированными компетенциями (ПСК)**, соответствующими специализации программы специалитета:

ПСК-1 готовностью эффективно взаимодействовать со специалистами смежных профилей;

ПСК-2 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-2.1 способностью разрабатывать и применять информационные технологии для обеспечения безопасности ядерных материалов;

ПСК-2.2 способностью использовать современные численные методы и профессиональные расчетные пакеты прикладных программ;

ПСК-2.3 способностью к созданию теоретических и математических моделей, описывающих системы учета, контроля ядерных материалов;

ПСК-2.4 готовностью разрабатывать и применять методы и методики оценки количественных характеристик ядерных материалов;

ПСК-2.5 способностью применять на практике процедуры учета и контроля ядерных материалов;

ПСК-2.6 способностью выработать требования к точности измерений ядерных материалов, осуществлять контроль качества измерений ядерных материалов;

ПСК-2.7 способностью разрабатывать методы защищенности и контроля ядерных материалов и технологий;

ПСК-2.8 способностью оценить риск и определить меры безопасности для новых установок и технологий в области обеспечения безопасности ядерных материалов и ядерного нераспространения;

ПСК-2.9 способностью анализировать и оценивать эффективность систем учета, контроля и безопасности;

ПСК-2.10 способностью проводить расчет, концептуальную и проектную проработку современных систем учета и контроля ядерных материалов;

ПСК-2.11 готовностью применять методы оптимизации, анализа вариантов, учета неопределенностей при проектировании систем учета, контроля, при анализе защищенности ядерного топливного цикла;

ПСК-2.12 способностью формулировать технические задания, использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете установок и систем учета, контроля ядерных материалов;

ПСК-2.13 способностью разрабатывать способы проведения ядерно-физических экспериментов и технологий применения современных электронных устройств для целей защиты ядерных материалов.

И.о. заведующего кафедрой
Теоретической и экспериментальной
физики ядерных реакторов

_____/Н.И. Гераскин/

СОГЛАСОВАНО:
Представители работодателей: