

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**

Специальность

**14.05.02 АТОМНЫЕ СТАНЦИИ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ  
И ИНЖИНИРИНГ**

Специализация

**«Радиационная безопасность атомных станций»**

Москва 2018

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Компетентностная модель соответствует требованиям ОС ВО НИЯУ МИФИ по специальности **14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг**.

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 подготовки специалиста по специальности **14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг** специализации №3 «Радиационная безопасность атомных станций».

## 2. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

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 подготовки инженера (программа специалитета)* - 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

**МИФИ**

**КМ** -компетентностная модель;

**УК** -универсальные компетенции;

**УСК** - универсальные компетенции, введенные ОС НИЯУ МИФИ;

**ОПК** -общепрофессиональные компетенции;

**ОСПК** -общепрофессиональные компетенции, введенные ОС НИЯУ МИФИ;

**ПК** -профессиональные компетенции;

**ПСК** -профессионально-специализированные компетенции;

**СПСК** профессионально-специализированные компетенции, введенные ОС НИЯУ МИФИ.

### **3. КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ**

**3.1. Цели ВО по специальности 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг в области обучения и воспитания личности.**

3.1.1. В области обучения целью ВО по специальности «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» 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 ядерными энергетическими установками (ЯЭУ), оборудованием ЯЭУ, ядерными 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 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» 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 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» включает совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, связанных с проектированием, созданием и эксплуатацией атомных электрических станций и других ядерных энергетических установок, вырабатывающих, преобразующих и использующих тепловую и ядерную энергию, включая входящие в их состав системы контроля, защиты и управления и обеспечения ядерной и радиационной безопасности.

#### **3.3. Объекты профессиональной деятельности выпускников**

Объектами профессиональной деятельности выпускников по специальности «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» являются:

ядерно-физические, тепло-гидравлические и электрические процессы, протекающие в оборудовании и устройствах для выработки, преобразования и использования ядерной и тепловой энергии; ядерно-энергетическое, тепломеханическое и электрооборудование атомных электрических станций и других ядерных энергетических установок (ЯЭУ); процессы контроля параметров, управления, защиты и диагностики состояния ЯЭУ; информационно-измерительная аппаратура и органы управления, системы контроля, управления, защиты и обеспечения безопасности, программно-технические комплексы информационных и управляющих систем ЯЭУ, автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП) атомных электростанций; безопасность эксплуатации и радиационный контроль атомных объектов и установок.

### **3.4. Виды профессиональной деятельности.**

Выпускники по специальности «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» в соответствии с фундаментальной и специальной подготовкой готовятся к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;
- проектная;
- производственно-технологическая и инновационная;
- организационно-управленческая.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится дипломированный специалист (инженер), определяются высшим учебным заведением совместно с заинтересованными участниками образовательного процесса.

**3.5.** Выпускник, освоивший программу специалитета, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа специалитета, готов решать следующие **профессиональные задачи**:

#### **3.5.1. Научно-исследовательская деятельность:**

– изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок, их оборудования, технологических систем, систем контроля и управления;

– математическое моделирование физических и технологических процессов в оборудовании, алгоритмов контроля и управления, режимов эксплуатации атомных объектов, в том числе с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;

– исследование характеристик и участие в испытаниях основного технологического оборудования, систем контроля, диагностики, защиты и промышленной автоматики, автоматизированных систем управления технологическими процессами атомных станций в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации;

– исследования в области обеспечения надежной, безопасной и эффективной эксплуатации атомных объектов;

– анализ и подготовка данных и составление обзоров, отчетов и научных публикаций.

### **3.5.2. Проектная деятельность**

– формулирование целей проекта, выбор критериев и показателей, построение структуры их взаимосвязей; разработка технических требований и заданий на разработку и создание компонентов атомных станций и других ядерных энергетических установок;

– разработка проектов элементов оборудования, технологических систем, систем контроля и управления в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования, использование в разработке технических проектов новых информационных технологий;

– разработка проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;

– участие в проектировании основного оборудования атомных электрических станций и других ядерных энергетических установок с учетом экологических требований и требований безопасной работы;

– анализ работоспособности технических систем;

– проведение предварительного технико-экономического обоснования при проектировании ядерных энергетических установок, их основного оборудования, технологических систем, систем контроля и управления.

### **3.5.3. Производственно-технологическая и инновационная деятельность**

– анализ процессов в оборудовании и алгоритмов систем управления ядерных энергетических установок с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы;

– проведение нейтронно-физических и теплогидравлических расчетов реакторных установок в стационарных и нестационарных режимах работы;

– обеспечение ядерной и радиационной безопасности при эксплуатации ядерных энергетических установок, а также при обращении с ядерным топливом и другими отходами на АС и других ЯЭУ;

– эксплуатация и совершенствование средств и систем контроля, диагностики, управления и защиты, программно-технических комплексов АСУТП АЭС и других ЯЭУ;

– обеспечение оптимальных режимов работы ядерного реактора, тепломеханического оборудования и энергоблока АС в целом при пуске, останове, работе на мощности и переходе с одного уровня мощности на другой с соблюдением требований безопасности;

– пуско-наладочные работы применительно к основному оборудованию, технологическим системам, системам контроля, диагностики, защиты и управления ЯЭУ;

– обеспечение соблюдения технологий монтажа, ремонта и демонтажа оборудования АС и других ЯЭУ при сооружении, эксплуатации и снятии с эксплуатации энергоблоков;

– разработка и внедрение инновационных технологических процессов монтажа, ремонта и демонтажа оборудования АС.

### **3.5.4. Организационно-управленческая деятельность**

– составление технической и производственной документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование и т.п.), а также установленной отчетности по утвержденным формам;

- выполнение работ по метрологии, стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- организация работы малых коллективов исполнителей;
- планирование работы персонала и фондов оплаты труда;
- мотивирование и стимулирование работы малых коллективов исполнителей;
- подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;
- оценка производственных и непроизводственных затрат на обеспечение необходимого качества продукции;
- организация экспертизы технической документации, исследование причин неисправностей оборудования, принятие мер по их устранению;

**3.6.** В результате освоения программы специалитета **14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг** у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные, профессиональные и профессионально-специализированные компетенции.

**3.6.1.** Выпускник программы специалитета «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (УК и УСК):**

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;

УСК-1 Способен формулировать свои мысли, владеть навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, презентации, доносить до специалистов и неспециалистов информацию, проблемы и пути их решения.

3.6.2. Выпускник программы специалитета должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями (ОПК и ОСПК):**

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;

ОСПК-1 способность формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета с его публикацией (публичной защитой).

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

**научно-исследовательская деятельность:**

ПК-1 готовностью использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок;

ПК-2 способностью проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;

ПК-3 готовностью к проведению исследования и участия в испытании основного оборудования атомных электрических станций и ядерных энергетических установок в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации;

ПК-4 готовностью использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования, готовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

ПК-5 способностью составить отчет по выполненному заданию, готовностью к участию во внедрении результатов исследований и разработок в области проектирования и эксплуатации ЯЭУ;

**проектная деятельность:**

ПК-6 владением основами расчета на прочность элементов конструкций, механизмов и машин, подходами к обоснованному выбору способа обработки и соединения элементов энергетического оборудования;

ПК-7 способностью обоснованно выбирать средства измерения теплофизических параметров, оценивать погрешности результатов измерений;

ПК-8 способностью проводить анализ и оценку степени экологической опасности производственной деятельности человека на стадиях исследования, проектирования, производства и эксплуатации технических объектов, владеть

основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

ПК-9 способностью формулировать цели проекта, выбирать критерии и показатели, выявлять приоритеты решения задач;

ПК-10 готовностью к разработке проектов узлов и элементов аппаратов и систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования, к использованию в разработке технических проектов новых информационных технологий;

ПК-11 готовностью к разработке проектной и рабочей технической документации, к оформлению законченных проектно-конструкторских работ в области проектирования ЯЭУ;

ПК-12 готовностью участвовать в проектировании основного оборудования, систем контроля и управления ядерных энергетических установок с учетом экологических требований и безопасной работы;

ПК-13 готовностью к проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов в области проектирования ядерных энергетических установок;

ПК-14 готовностью подготовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа существующих и проектируемых ЯЭУ;

ПК-15 способностью использовать информационные технологии при разработке новых установок, материалов, приборов и систем, готовностью осуществлять сбор, анализ и подготовку исходных данных для информационных систем проектов ЯЭУ и их компонентов;

**производственно-технологическая и инновационная деятельность:**

ПК-16 способностью анализировать нейтронно-физические, технологические процессы и алгоритмы контроля, управления и защиты ЯЭУ с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы;

ПК-17 способностью проводить нейтронно-физические и тепло-гидравлические расчеты ядерных реакторов в стационарных и нестационарных режимах работы;

ПК-18 способностью провести оценку ядерной и радиационной безопасности при эксплуатации ядерных энергетических установок, а также при обращении с ядерным топливом и другими отходами;

ПК-19 готовностью использовать средства автоматизированного управления, защиты и контроля технологических процессов;

ПК-20 способностью демонстрировать основы обеспечения оптимальных режимов работы ядерного реактора, тепломеханического оборудования и энергоблока АС в целом при пуске, останове, работе на мощности и переходе с одного уровня мощности на другой с соблюдением требований безопасности;

ПК-21 способностью анализировать технологии монтажа, ремонта и демонтажа оборудования АС (и ЯЭУ) применительно к условиям сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации энергоблоков АС;

ПК-22 готовностью к организации рабочих мест, их техническому оснащению, размещению технологического оборудования;

ПК-23 готовностью к контролю соблюдения технологической дисциплины и обслуживанию технологического оборудования;

**организационно-управленческая деятельность:**

ПК-24 способностью составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, планы, сметы, заявки на материалы, оборудование), а также установленную отчетность по утвержденным формам;

ПК-25 готовностью выполнять работы по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

ПК-26 готовностью к организации работы малых коллективов исполнителей, планированию работы персонала и фондов оплаты труда;

ПК-27 способностью организовывать экспертизу технической документации, готовностью к исследованию причин неисправностей оборудования, принятию мер по их устранению;

ПК-28 способностью проводить анализ производственных и непроизводственных затрат на обеспечение необходимого качества продукции;

ПК-29 способностью осуществлять и анализировать исследовательскую и технологическую деятельность как объект управления.

3.6.4. Выпускник программы специалитета должен обладать **профессионально-специализированными компетенциями (ПСК)**, соответствующими специализации № 3 «**Радиационная безопасность атомных станций**»:

**научно-исследовательская деятельность:**

ПСК-3.1 способностью разрабатывать и модернизировать компьютерные программы для расчёта распространения излучений в однородных и неоднородных средах;

ПСК-3.2 готовностью к разработке новых блоков детектирования дозиметрической, радиометрической и спектрометрической аппаратуры для анализа полей излучения на АС и технологического радиационного контроля;

ПСК-3.3 готовностью к анализу миграции радионуклидов в окружающей среде, оценке накопления доз внутреннего облучения, базируясь на рекомендованных МКРЗ камерных моделях;

ПСК-3.4 способностью проводить физические эксперименты по определению характеристик полей излучений, оценивать погрешности измерений и грамотно интерпретировать результаты измерений;

**проектная деятельность:**

ПСК-3.5 способностью к подготовке и анализу информационных данных для расчёта биологических защит радиационно-опасных объектов АС;

ПСК-3.6 готовностью к оценке надежности элементов АС, к оценке риска для персонала, населения и окружающей среды, к разработке сценариев проектных и запроектных аварий;

ПСК-3.7 готовностью к проектированию систем автоматизированного контроля радиационной безопасности (АКРБ) на АС, разработке технических заданий на модернизацию и создание новых элементов АКРБ;

ПСК-3.8 способностью к проектированию систем безопасного обращения с облученным ядерным топливом (ОЯТ) и радиоактивными жидкими и твердыми отходами (ЖРО и ТРО);

ПСК-3.9 способностью к проектированию биологических защит радиационно-опасных объектов АС, используя пакеты прикладных программ;

**организационно-управленческая деятельность:**

ПСК-3.10 способностью к проведению экспертизы комплекса мероприятий по радиационной защите персонала АС и населения;

ПСК-3.11 способностью выбирать и обосновывать научно-технические мероприятия, направленные на обеспечение безопасности персонала, населения и окружающей среды с использованием принципа ALARA;

ПСК-3.12 способностью к выполнению работ по метрологическому обеспечению работ, снятию с эксплуатации устаревшего оборудования, формулированию требований к новому приобретаемому оборудованию;

**производственно-технологическая и инновационная деятельность:**

ПСК-3.13 способностью исследовать радиационные поля в производственных условиях, разрабатывать способы снижения радиационных нагрузок;

ПСК-3.14 способностью к наладке, испытанию, поверке аппаратуры радиационного контроля в производственных условиях;

ПСК-3.15 готовностью по отклонению параметров, измеряемых аппаратурой радиационного контроля, прогнозировать возможные аварийные ситуации;

ПСК-3.16 готовностью к неукоснительному соблюдению в практической деятельности Законов Российской Федерации в области использования атомной энергии, радиационной безопасности, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, норм и правил радиационной безопасности, способностью проводить разъяснительную работу о безопасности функционирования АС с персоналом и населением, проживающим на наблюдаемой территории.

И.о. заведующего кафедрой № 1  
Радиационная физика и безопасность  
атомных технологий

\_\_\_\_\_/В.М. Демин/

СОГЛАСОВАНО:

Представители работодателей:

Заместитель директора

ИБРАЭ РАН

/Р.В. Арутюнян/