

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

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

Специализация

«Радиационная безопасность атомных станций»

Квалификация

Специалист

Москва 2016

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Компетентностная модель соответствует требованиям ОС 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;

профиль – 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;
ОСК	-общекультурные 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.

Инженер по специальности «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» в соответствии с фундаментальной и специальной подготовкой может выполнять следующие виды 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. Задачи профессиональной деятельности выпускников по специальности «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг»

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** специализации №3 «Радиационная безопасность атомных станций» 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 (ОК и ОСК):**

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);

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

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

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);

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

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:

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

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

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-3);

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

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

проектная деятельность:

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

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

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-8);

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

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-10);

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

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

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

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

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 (ПК-15);

производственно-технологическая и инновационная деятельность:

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

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

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

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

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-20);

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

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

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

организационно-управленческая деятельность:

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

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

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

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

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

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

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

научно-исследовательская деятельность:

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

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

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

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

проектная деятельность:

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

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

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

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

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

организационно-управленческая деятельность:

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

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

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

производственно-технологическая и инновационная деятельность:

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

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

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

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 функционировании АС с персоналом и населением, проживающим на наблюдаемой территории (ПСК-3.16).

Декан факультета

"Экспериментальной и теоретической физики"

/В.Н. Беляев/

И.о. заведующего кафедрой № 1 "Радиационная физика

и безопасность атомных технологий"

/В.М. Демин/

СОГЛАСОВАНО:

Представители работодателей:

Заместитель директора

ИБРАЭ РАН

/Р.В. Арутюнян/