

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

УТВЕРЖДЕНО  
Ученым советом университета  
Протокол № 13/07 от 27.12.2013 г.

с изменениями и дополнениями,  
утвержденными Ученым советом  
университета  
Протокол № 16/07 от 02.07.2016 г.

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО  
ЯДЕРНОГО УНИВЕРСИТЕТА «МИФИ»**

**УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СПЕЦИАЛИТЕТ**

Специальность

**14.05.02 АТОМНЫЕ СТАНЦИИ:**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ИНЖИНИРИНГ**

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**I** Образовательный стандарт высшего образования, самостоятельно устанавливаемый НИЯУ МИФИ (далее – Образовательный стандарт НИЯУ МИФИ) по специальности **14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг** представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации образовательных программ по данной специальности всеми структурными подразделениями, входящими в состав федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ МИФИ).

**II** Образовательный стандарт НИЯУ МИФИ по специальности **14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг** разработан в целях:

- повышения конкурентоспособности образовательных программ на российском и международном рынке образовательных услуг;
- согласования содержания и условий реализации образовательных программ со стратегическими целями и задачами, установленными Программой создания и развития НИЯУ МИФИ;
- учета программ развития по приоритетным направлениям науки, техники и технологий Российской Федерации, потребностей высокотехнологичных отраслей экономики в подготовке кадров высшей квалификации;
- повышения качества образования за счет расширения требований, предъявляемых к содержанию образовательных программ, результатам обучения, кадровому и материально-техническому обеспечению учебного процесса.

**III** Образовательный стандарт НИЯУ МИФИ разработан на основании положений статьи 2 п.7, статьи 11 п. 10 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», а также в соответствии с требованиями международных стандартов инженерного образования Всемирной

инициативы CDIO и лучших практик отечественных и зарубежных университетов, требованиями профессионально-общественной, в том числе международной аккредитации образовательных программ (FEANI и др.), требованиями профессиональных отраслевых стандартов, требованиями работодателей, требованиями стандарта ГОСТ ISO 9001-2011.

Основными отличиями Образовательного стандарта НИЯУ МИФИ по специальности **14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг** от ФГОС являются следующие:

- дополнен перечень образовательных технологий, которые должны применяться в процессе обучения, в соответствии с требованиями международных стандартов инженерного образования;
- расширен перечень объектов профессиональной деятельности выпускников образовательных программ;
- расширены виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники образовательных программ;
- дополнен перечень профессиональных задач по всем видам деятельности;
- в качестве обязательного компонента образовательных программ выделено требование наличия компетентностной модели выпускника, разработанной с учетом запроса ключевых работодателей, требованиями международных стандартов инженерного образования Всемирной инициативы CDIO, лучших практик отечественных и зарубежных университетов, требованиями профессиональных отраслевых стандартов;
- реализация программ подготовки осуществляется с применением модульного принципа представления содержания образовательных программ и построения учебных планов с использованием соответствующих образовательных технологий;
- дополнены требования к кадровому, материально-техническому и учебно-методическому обеспечению образовательных программ.

**IV Образовательный стандарт НИЯУ МИФИ по специальности 14.05.02**

**Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг** согласован с Объединенным советом обучающихся НИЯУ МИФИ (протокол № 14 ВН от 28.06.2016 г.), рекомендован Объединенным учебно-методическим советом НИЯУ МИФИ (протокол № 16 от 30.06.2016 г.), утвержден решением Ученого совета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ МИФИ) (протокол № 16/07 от 02.07.2016 г.).

V Нормативными основами для формирования образовательного стандарта НИЯУ МИФИ являются:

Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг (уровень специалитета), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2015 г. № 849 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 17 сентября 2015 г., регистрационный № 38903);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 апреля 2016 г. № 444 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 мая 2016 г., регистрационный № 42205);

Устав НИЯУ МИФИ;

Локальные нормативные акты НИЯУ МИФИ.



## I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Образовательный стандарт НИЯУ МИФИ представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования - программ специалитета по специальности **14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг** (далее соответственно - программа специалитета, специальность) для Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» (НИЯУ МИФИ).

## II. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем образовательном стандарте используются следующие сокращения:

**ВО** – высшее образование;

**ОК** – общекультурные компетенции;

**ОСК** – общекультурные компетенции, введенные данным ОС;

**ОПК** – общепрофессиональные компетенции;

**ОСПК** – общепрофессиональные компетенции, введенные данным ОС;

**ПК** – профессиональные компетенции;

**ПСК** – профессионально-специализированные компетенции;

**СПСК** – профессионально-специализированные компетенции, введенные данным ОС;

**сетевая форма реализации образовательных программ** - реализация образовательных программ совместно с иными организациями, осуществляющими образовательную деятельность, в том числе иностранными;

**модуль** – структурный, логически завершённый элемент учебного процесса с установленной трудоемкостью, направленный на формирование определенных профессиональных компетенций, включающий в себя набор дисциплин, практик и (или) научно-исследовательскую работу студента;

**компетентностная модель выпускника** – совокупность социально-личностных, общепрофессиональных и специальных компетенций, позволяющих выпускнику эффективно решать профессиональные задачи;

**зачетная единица (з.е.)** – унифицированная единица измерения трудоемкости учебной нагрузки обучающегося, включающая в себя все виды его учебной деятельности, предусмотренные учебным планом (в том числе аудиторную и самостоятельную работу, практику);

**базовый стандарт** – федеральный государственный стандарт высшего образования (проект актуализированного федерального государственного образовательного стандарта высшего образования), на основе которого разработан Образовательный стандарт НИЯУ МИФИ.

### **III. ХАРАКТЕРИСТИКА СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

#### **14.05.02 АТОМНЫЕ СТАНЦИИ:**

#### **ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ИНЖИНИРИНГ**

**3.1.** Получение образования по программам специалитета допускается только в образовательной организации высшего образования.

**3.2.** Обучение по программам специалитета в НИЯУ МИФИ осуществляется в очной, очно-заочной и заочной формах обучения.

Объем программы специалитета составляет 330 зачетных единиц, вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы специалитета с использованием сетевой формы,

реализации программы специалитета по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению.

### **3.3. Срок получения образования по программе специалитета:**

в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет 5,5 лет. Объем программы специалитета в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.;

в очно-заочной или заочной формах обучения, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, увеличивается не менее чем на 6 месяцев и не более чем на 1 год, по сравнению со сроком получения образования по очной форме обучения. Объем программы специалитета за один учебный год в очно-заочной или заочной формах обучения не может составлять более 75 з.е.;

при обучении по индивидуальному учебному плану вне зависимости от формы обучения составляет не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения, а при обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения. Объем программы специалитета за один учебный год при обучении по индивидуальному учебному плану, не может составлять более 75 з.е.

Конкретный срок получения образования и объем программы специалитета, реализуемый за один учебный год, в очно-заочной или заочной формах обучения, по индивидуальному плану определяются НИЯУ МИФИ самостоятельно в пределах сроков, установленных настоящим пунктом.

**3.4.** При реализации программ специалитета НИЯУ МИФИ вправе применять электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

**3.5.** Реализация программ специалитета возможна с использованием сетевой формы.

**3.6.** Образовательная деятельность по программам специалитета осуществляется на государственном языке Российской Федерации, если иное не определено локальным нормативным актом НИЯУ МИФИ.

**3.7.** Программы специалитета, содержащие сведения, составляющие государственную тайну, разрабатываются и реализуются с соблюдением требований, предусмотренных законодательством Российской Федерации и нормативными правовыми актами в области защиты государственной тайны.

#### **IV. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ ПРОГРАММ СПЕЦИАЛИТЕТА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 14.05.02 АТОМНЫЕ СТАНЦИИ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ИНЖИНИРИНГ**

**4.1. Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета, включает:**

совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, связанных с проектированием, созданием и эксплуатацией атомных станций (АС) и других ядерных энергетических установок, вырабатывающих, преобразующих и использующих тепловую и ядерную энергию, включая входящие в их состав системы контроля, защиты, управления и обеспечения ядерной и радиационной безопасности.

**4.2. Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета, 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 (далее - 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 (далее - АСУТП) атомных электростанций;

безопасность эксплуатации и радиационный контроль атомных объектов и установок;

теплофизические энергетические установки как объекты человеческой деятельности, связанной с их созданием и эксплуатацией.

**4.3. Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу специалитета:**

научно-исследовательская;

проектная;

производственно-технологическая и инновационная;

организационно-управленческая.

**Специализации, по которым готовятся выпускники, освоившие программу специалитета:**

Специализация № 1 «Проектирование и эксплуатация атомных станций»;

Специализация № 2 «Системы контроля и управления атомных станций»;

Специализация № 3 «Радиационная безопасность атомных станций».

При разработке и реализации программы специалитета НИЯУ МИФИ ориентируется на конкретный вид (виды) профессиональной деятельности, к

которому (которым) готовится специалист и выбирает специализацию, исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательских и материально-технических ресурсов НИЯУ МИФИ и требований к результатам освоения образовательной программы.

**4.4.** Выпускник, освоивший программу специалитета, готов решать следующие **профессиональные задачи:**

**в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа специалитета:**

**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 исследования;

– 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;

**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;

**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 отходами на АС и других ЯЭУ;

– эксплуатация и совершенствование средств и систем контроля, диагностики, управления и защиты, программно-технических комплексов АСУТП АС 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.

**организационно-управленческая деятельность:**

– составление технической и производственной документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), 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.

**в соответствии со специализацией:**

**Специализация № 1 "Проектирование и эксплуатация атомных станций":**

составление тепловых схем и математических моделей процессов и аппаратов преобразования ядерной энергии топлива в тепловую и электрическую энергию;

проведение физических экспериментов на этапах физического и энергетического пуска энергоблока с целью определения нейтронно-физических параметров реакторной установки и АС в целом;

использование математических моделей и программных комплексов для численного анализа всей совокупности процессов в ядерно-энергетическом и тепломеханическом оборудовании АС;

выполнение теплогидравлических, нейтронно-физических и прочностных расчетов узлов и элементов проектируемого оборудования с использованием современных средств;

разработка проектов элементов и систем АС и ЯЭУ с целью их модернизации и улучшения технико-экономических показателей с использованием современных средств проектирования и новых информационных технологий;

проведение предварительного технико-экономического анализа разработок текущих и перспективных АС и ЯЭУ;

подготовка исходных данных для расчета тепловых схем различных типов АС и ЯЭУ;

проведение эскизного и предэскизного проектирования и конструирования элементов и систем ЯЭУ с учетом принципов и средств обеспечения ядерной и радиационной безопасности;

экспертиза технической документации основного оборудования АС и исследования причин неисправностей технологического оборудования, нахождение путей их устранения;

формулирование исходных данных, выбор и обоснование научно-технических и организационных решений в области проектирования элементов и систем ЯЭУ;

выполнение работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем и оборудования ядерных энергетических установок;

применение на практике принципов организации эксплуатации АС, а также принципиальных особенностей стационарных и переходных режимов реакторных установок и энергоблоков при нормальной эксплуатации, при её нарушениях, при ремонте и перегрузках;

анализ причин накладываемых на режимы ограничений, связанных с требованиями по безопасности и особенностями конструкций основного оборудования и возможностями технологических схем АС;

выполнение типовых операций по управлению реактором и энергоблоком на понятийном тренажере;

применение принципов обеспечения оптимальных режимов работы ядерного реактора, тепломеханического оборудования и энергоблока в целом при различных режимах работы АС с соблюдением требований безопасности;

**Специализация № 2 "Системы контроля и управления атомных станций":**

использование методов математического моделирования процессов в оборудовании ЯЭУ для анализа и синтеза систем контроля и управления;

разработка и использование программных моделей объекта и алгоритмов управления для проведения исследований в области контроля, управления и защиты ЯЭУ;

использование теоретических основ информационной техники и систем управления для анализа и синтеза информационно-измерительных, информационных и управляющих систем ЯЭУ;

эффективное использование современных информационных технологий, программно-инструментальных средств, инженерных пакетов систем автоматизированного проектирования (далее - САПР) для проведения научных исследований и вычислительных экспериментов;

использование современной элементной базы электроники и автоматики, базовых элементов аналоговых и цифровых устройств для создания систем контроля и управления;

подготовка технических требований, заданий и исходных данных для проектирования и эксплуатации автоматизированных систем контроля и управления ЯЭУ и их элементов;

проведение расчетов электронных схем измерительных преобразователей, систем контроля и управления;

разработка аппаратуры систем контроля и управления на основе микропроцессорной техники;

проведение предварительного технико-экономического анализа текущих и перспективных разработок электронных систем контроля, систем автоматического и автоматизированного управления ЯЭУ;

проведение эскизного проектирования перспективных систем автоматики и электроники физических и ядерных энергетических установок;

применение современных пакетов САПР при выполнении структурного, схемотехнического, технического и конструкторского проектирования в профессиональной деятельности, базовых языков программирования при разработке прикладного программного обеспечения;

применение методологии системной инженерии, средств создания электронных проектов АСУТП АС и ее компонентов в соответствии с международными и отечественными стандартами;

эксплуатация действующих на АС приборов и аппаратуры систем контроля, защиты и управления технологическими процессами, программно-технических комплексов АСУТП ЯЭУ;

проведение сборки и настройки измерительных преобразователей и вторичных приборов, наладки средств низовой автоматики и программно-технических комплексов систем автоматизированного управления ЯЭУ;

поиск неисправности в приборах и аппаратуре систем контроля и автоматики, диагностирование состояния программно-технических комплексов систем автоматизированного управления ЯЭУ и восстановление их работоспособности;

контроль за соблюдением экологической безопасности и техники безопасности на основе утвержденных норм и правил на предприятии;

разработка и оформление технической и эксплуатационной документации, эффективное взаимодействие со специалистами смежных профилей;

### **Специализация № 3 "Радиационная безопасность атомных станций":**

разработка и модернизация компьютерных программ для расчёта распространения излучений в однородных и неоднородных средах;

разработка новых блоков детектирования дозиметрической, радиометрической и спектрометрической аппаратуры для анализа полей излучения на АС и технологического радиационного контроля;

анализ миграции радионуклидов в окружающей среде, оценка накопления доз внутреннего облучения на основе рекомендованных Международной комиссией по радиационной защите (далее - МКРЗ) камерных моделях;

проведение физических экспериментов по определению характеристик полей излучений, оценивание погрешности измерений и грамотная интерпретация результатов измерений;

подготовка и анализ информационных данных для расчёта биологических защит радиационно-опасных объектов АС;

оценка надежности элементов АС, оценка риска для персонала, населения и окружающей среды, разработки сценариев проектных и запроектных аварий;

проектирование систем автоматического контроля радиационной безопасности (далее - АКРБ) на АС, разработка технических заданий на модернизацию и создание новых элементов АКРБ;

проектирование систем безопасного обращения с облученным ядерным топливом (далее - ОЯТ) и радиоактивными жидкими и твердыми отходами (далее соответственно - ЖРО и ТРО);

проектирование биологических защит радиационно-опасных объектов АС с использованием пакетов прикладных программ;

проведение экспертизы комплекса мероприятий по радиационной защите персонала АС и населения;

выбор и обоснование научно-технических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности персонала, населения и окружающей среды с использованием принципа "как можно ниже, насколько это разумно достижимо" (принципа ALARA);

выполнение работ по метрологическому обеспечению работ, снятию с эксплуатации устаревшего оборудования, формулированию требований к новому приобретаемому оборудованию;

исследование радиационных полей в производственных условиях, разработка способов снижения радиационных нагрузок;

наладка, испытание, поверка аппаратуры радиационного контроля в производственных условиях;

прогнозирование возможных аварийных ситуаций по отклонению параметров, измеряемых аппаратурой радиационного контроля;

неукоснительное соблюдение в практической деятельности законов Российской Федерации в области использования атомной энергии, радиационной безопасности, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, норм и правил радиационной безопасности, проведение разъяснительной работы по

безопасности функционирования АС с персоналом и населением, проживающим на наблюдаемой территории.

**V. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ  
ПРОГРАММ СПЕЦИАЛИТЕТА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
14.05.02 АТОМНЫЕ СТАНЦИИ:  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ИНЖИНИРИНГ**

**5.1.** В результате освоения программы специалитета у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные, профессиональные и профессионально-специализированные компетенции (при наличии специализации).

**5.2.** Выпускник, освоивший программу специалитета, 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 оказания 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).

**5.3.** Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать следующими **общефессиональными компетенциями (ОПК и ОСПК):**

способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной 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).

**5.4.** Выпускник, освоивший программу 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).

**5.5. Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать профессионально-специализированными компетенциями (ПСК и СПСК),**

соответствующими специализации (при наличии) программы специалитета:

**Специализация №1 «Проектирование и эксплуатация атомных станций»**

способностью составлять тепловые схемы и математические модели процессов и аппаратов преобразования ядерной энергии топлива в тепловую и электрическую энергию (ПСК-1.1);

готовностью к проведению физических экспериментов на этапах физического и энергетического пуска энергоблока с целью определения нейтронно-физических параметров реакторной установки и АС в целом (ПСК-1.2);

способностью использовать математические модели и программные комплексы для численного анализа всей совокупности процессов в ядерно-энергетическом и тепломеханическом оборудовании АС (ПСК-1.3);

способностью выполнять теплогидравлические, нейтронно-физические и прочностные расчеты узлов и элементов проектируемого оборудования с использованием современных средств (ПСК-1.4);

готовностью к разработке проектов элементов и систем АС и ЯЭУ с целью их модернизации и улучшения технико-экономических показателей с использованием современных средств проектирования и новых информационных технологий (ПСК-1.5);

готовностью к проведению предварительного технико-экономического анализа разработок текущих и перспективных АС и ЯЭУ (ПСК-1.6);

способностью осуществлять подготовку исходных данных для расчета тепловых схем различных типов АС и ЯЭУ (ПСК-1.7);

способностью проводить эскизное и предэскизное проектирование и конструирование элементов и систем ЯЭУ с учетом принципов и средств обеспечения ядерной и радиационной безопасности (ПСК-1.8);

способностью проводить экспертизу технической документации основного оборудования АС и исследования причин неисправностей технологического оборудования, находить пути их устранения (ПСК-1.9);

способностью формулировать исходные данные, выбирать и обосновывать научно-технические и организационные решения в области проектирования элементов и систем ЯЭУ (ПСК-1.10);

способностью выполнять работы по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем и оборудования ядерных энергетических установок (ПСК-1.11);

способностью применять на практике принципы организации эксплуатации АС, а также понимать принципиальные особенности стационарных и переходных режимов реакторных установок и энергоблоков при нормальной эксплуатации, при её нарушениях, при ремонте и перегрузках (ПСК-1.12);

способностью понимать причины накладываемых на режимы ограничений, связанных с требованиями по безопасности и особенностями конструкций основного оборудования и возможностями технологических схем АС (ПСК-1.13);

способностью выполнять типовые операции по управлению реактором и энергоблоком на понятийном тренажере (ПСК-1.14);

готовностью применять принципы обеспечения оптимальных режимов работы ядерного реактора, тепломеханического оборудования и энергоблока в целом при различных режимах работы АС с соблюдением требований безопасности (ПСК-1.15).

## **Специализация № 2 «Системы контроля и управления атомных станций»**

способностью демонстрировать знание принципов построения измерительных преобразователей, вторичных измерительных приборов, органов управления, автоматических и автоматизированных систем контроля и управления технологическими процессами атомных электростанций и других ЯЭУ (ПСК-2.1);

способностью использовать методы математического моделирования процессов в оборудовании ЯЭУ для анализа и синтеза систем контроля и управления (ПСК-2.2);

способностью разрабатывать и использовать программные модели объекта и

алгоритмы управления для проведения исследований в области контроля, управления и защиты ЯЭУ (ПСК-2.3);

способностью демонстрировать знание теоретических основ информационной техники и систем управления и готовностью использовать их для анализа и синтеза информационно-измерительных, информационных и управляющих систем ЯЭУ (ПСК-2.4);

владением современными информационными технологиями, программно-инструментальными средствами, инженерными пакетами САПР и способностью их эффективного использования для проведения научных исследований и вычислительных экспериментов (ПСК-2.5);

способностью использовать современную элементную базу электроники и автоматики, базовые элементы аналоговых и цифровых устройств для создания систем контроля и управления (ПСК-2.6);

способностью подготовить технические требования, задания и исходные данные для проектирования и эксплуатации автоматизированных систем контроля и управления ЯЭУ и их элементов (ПСК-2.7);

способностью проводить расчеты электронных схем измерительных преобразователей, систем контроля и управления (ПСК-2.8);

способностью разрабатывать аппаратуру систем контроля и управления на основе микропроцессорной техники (ПСК-2.9);

готовностью к проведению предварительного технико-экономического анализа текущих и перспективных разработок электронных систем контроля, систем автоматического и автоматизированного управления ЯЭУ (ПСК-2.10);

способностью проводить эскизное проектирование перспективных систем автоматики и электроники физических и ядерных энергетических установок (ПСК-2.11);

способностью применять современные пакеты САПР при выполнении структурного, схемотехнического, технического и конструкторского проектирования в профессиональной деятельности, базовые языки

программирования при разработке прикладного программного обеспечения (ПСК-2.12);

владением методологией системной инженерии, средствами создания электронных проектов АСУТП АС и ее компонентов в соответствии с международными и отечественными стандартами (ПСК-2.13);

готовностью к эксплуатации действующих на АС приборов и аппаратуры систем контроля, защиты и управления технологическими процессами, программно-технических комплексов АСУТП ЯЭУ (ПСК-2.14);

способностью проводить сборку и настройку измерительных преобразователей и вторичных приборов, наладку средств низовой автоматики и программно-технических комплексов систем автоматизированного управления ЯЭУ (ПСК-2.15);

способностью находить неисправности в приборах и аппаратуре систем контроля и автоматики, диагностировать состояние программно-технических комплексов систем автоматизированного управления ЯЭУ и восстанавливать их работоспособность (ПСК-2-16);

готовностью к контролю и осознанию ответственности за соблюдение экологической безопасности и техники безопасности на основе утвержденных норм и правил на предприятии (ПСК-2.17);

способностью разрабатывать и оформлять техническую и эксплуатационную документацию, эффективно взаимодействовать со специалистами смежных профилей (ПСК-2.18);

способностью к участию в оценке инновационного потенциала новой продукции в избранной области деятельности (СПСК-2.1).

### **Специализация № 3 «Радиационная безопасность атомных станций»**

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);

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 АКРБ на АС, разработке технических заданий на модернизацию и создание новых элементов АКРБ (ПСК-3.7);

способностью к проектированию систем безопасного обращения с ОЯТ, ЖРО и ТРО (ПСК-3.8);

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

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 технологических процессов, снятию с эксплуатации устаревшего оборудования, формулированию требований к новому приобретаемому оборудованию (ПСК-3.12);

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

**5.6.** Реализация образовательных программ данного направления в НИЯУ МИФИ может быть осуществлена как с выделением конкретной специализации программы специалитета, так и без ее выделения. В случае выделения специализации программы специалитета, ее компетенции описываются в компетентностной модели, согласовываются с представителями работодателей и утверждаются Учеными советами факультетов и/или подразделений Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» (НИЯУ МИФИ).

**5.7.** При разработке программы специалитета все общекультурные, общепрофессиональные компетенции, а также профессиональные компетенции, отнесенные к тем видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа специалитета, включаются в набор требуемых результатов освоения программы специалитета. В планируемые результаты освоения должны быть включены все профессионально-специализированные компетенции, отнесенные к конкретной специализации программы специалитета (при наличии).

**5.8.** При разработке программы специалитета подразделения НИЯУ МИФИ

вправе дополнить набор компетенций выпускников с учетом направленности программы специалитета.

**5.9.** При разработке программы специалитета требования к результатам обучения по отдельным дисциплинам, практикам НИЯУ МИФИ устанавливает самостоятельно с учетом требований соответствующих примерных основных образовательных программ.

## **VI. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ПРОГРАММ СПЕЦИАЛИТЕТА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 14.05.02 АТОМНЫЕ СТАНЦИИ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ИНЖИНИРИНГ**

**6.1.** Структура программы специалитета включает обязательную часть (основную) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Это обеспечивает возможность реализации программ специалитета, имеющих различную специализацию в рамках одной специальности.

**6.2.** Программа специалитета состоит из следующих модулей:

<b>Структура программы специалитета</b>		<b>Объем программы специалитета в зачетных единицах</b>
<b>Блок 1</b>	Всего теоретическое обучение в том числе вариативная часть	281-291
		16-76
	Модули	Разделы (части) модуля
	Гуманитарный	Основной Углублённый
	Естественно-научный	Основной Углублённый
	Обще-профессиональный	Основной Углублённый
	Профессиональный	Основной теоретический

		Углублённый теоретический	
<b>Блок 2</b>		Практический, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)	30-43
<b>Блок 3</b>		Государственная итоговая аттестация	6-9
Объем программы специалитета			330

**6.3.** Дисциплины, относящиеся к основной части программы специалитета, включая дисциплины специализации, являются обязательными для освоения обучающимся вне зависимости от направленности (профиля) программы, которую он осваивает. Набор дисциплин, относящихся к основной части программы специалитета, НИЯУ МИФИ определяет самостоятельно в объеме, установленном настоящим Образовательным стандартом НИЯУ МИФИ, с учетом соответствующей (соответствующих) примерной (примерных) основной (основных) образовательной (образовательных) программы (программ).

**6.4.** В основной части гуманитарного модуля программы специалитета должны быть реализованы дисциплины по философии, истории, иностранному языку, в основной части общепрофессионального модуля – дисциплины по безопасности жизнедеятельности.

Объем, содержание и порядок реализации указанных дисциплин определяются НИЯУ МИФИ.

**6.5.** Дисциплины по физической культуре и спорту реализуются в рамках: основной части Блока 1 программ специалитета в объеме не менее 72 академических часов (2 зачетные единицы) в очной форме обучения;

элективных дисциплин в объеме не менее 328 академических часов. Указанные академические часы являются обязательными для освоения и в зачетные единицы не переводятся.

Дисциплины по физической культуре и спорту реализуются в порядке, установленном НИЯУ МИФИ. Для инвалидов и лиц с ограниченными

возможностями здоровья НИЯУ МИФИ устанавливает особый порядок освоения дисциплин по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

**6.6.** Дисциплины, относящиеся к углублённой части программы специалитета, определяют направленность (профиль) программы специалитета.

Набор дисциплин, относящихся к углублённой части программы специалитета, НИЯУ МИФИ определяет самостоятельно в объеме, установленном настоящим Образовательным стандартом НИЯУ МИФИ. После выбора обучающимся направленности (профиля) программы специалитета набор соответствующих дисциплин становится обязательным для освоения обучающимся.

**6.7.** В Блок 2, профессионального модуля, «Практический, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» входят учебная и производственная, в том числе преддипломная, практики.

Типы учебной практики:

практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (ПППУиН), в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (ППУиНИИД).

Способы проведения учебной практики:

Стационарная;

выездная.

Типы производственной практики:

практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (ППУиОПД);

технологическая практика;

научно-исследовательская работа (НИР).

Способы проведения производственной практики:

Стационарная;

выездная.

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР) и является обязательной.

При разработке программ специалитета подразделения НИЯУ МИФИ выбирают типы практик в зависимости от вида (видов) деятельности, на который (которые) ориентирована программа специалитета и специализации. Подразделения НИЯУ МИФИ вправе предусмотреть в программе специалитета иные типы практик дополнительно к установленным настоящим Образовательным стандартом НИЯУ МИФИ.

Учебная и/или производственная практики могут проводиться в структурных подразделениях НИЯУ МИФИ.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности.

Блок 2, профессионального модуля, «Практический, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» в полном объеме относится к основной части программы.

**6.8.** В Блок 3 входит защита выпускной квалификационной работы (ВКР), включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (если государственный экзамен включен в состав государственной итоговой аттестации). Государственный экзамен может проводиться в виде сертификационных испытаний.

В состав государственной аттестационной комиссии должны входить представители работодателей, в количестве не менее двух человек.

Блок 3 в полном объеме относится к основной части программы и завершается присвоением квалификации, указанной в перечне специальностей и направлений подготовки высшего образования, утверждаемом Министерством образования и науки Российской Федерации.

**6.9.** Реализация части (частей) образовательной программы и государственной итоговой аттестации, содержащей научно-техническую

информацию, подлежащую экспортному контролю, и в рамках которой (которых) до обучающихся доводятся сведения ограниченного доступа, и (или) в учебных целях используются секретные образцы вооружения, военной техники, их комплектующие изделия, не допускается с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

**6.10.** При разработке программ специалитета обучающимся обеспечивается возможность освоения дисциплин по выбору, в том числе специальные условия инвалидам и лицам, с ограниченными возможностями здоровья, в объеме не менее 30 процентов углублённой части Блока 1.

**6.11.** Количество часов, отведенных на занятия лекционного типа в целом по Блоку 1, должно составлять не более 45 процентов от общего количества часов аудиторных занятий, отведенных на реализацию данного блока.

**6.12.** Объем аудиторных учебных занятий при освоении программ специалитета в очной форме обучения не должен превышать в среднем за период теоретического обучения 36 академических часов в неделю. В указанный объем не входят обязательные аудиторные занятия по физической культуре.

## **VII. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ**

### **ПРОГРАММ СПЕЦИАЛИТЕТА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

#### **14.05.02 АТОМНЫЕ СТАНЦИИ:**

#### **ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ИНЖИНИРИНГ**

##### **7.1. Общесистемные требования к реализации программ специалитета**

НИЯУ МИФИ обязан обеспечить обучающимся возможность участвовать в формировании своей программы обучения, включая возможную разработку индивидуальных образовательных программ и траекторий.

Реализация программ специалитета осуществляется с учетом требований международных стандартов инженерного образования CDIO. Материально-техническое, организационное и учебно-методическое обеспечение учебного

процесса, образовательные технологии, применяемые в рамках программ специалитета, должны обеспечить формирование у обучающихся компетенций, необходимых для практической реализации инновационного цикла, который включает формулирование идеи и обоснование принципа действия, проектирование и конструирование, производство и эксплуатацию применительно к широкому спектру наукоемких изделий, систем, способов, технологий и технологических процессов, а также компетенций, требуемых для инжинирингового сопровождения жизненного цикла таких объектов.

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических тренингов и других) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов могут быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Реализация образовательных программ основывается на модульном принципе представления содержания образовательной программы и построения учебных планов, использовании соответствующих образовательных технологий.

В целях обеспечения качества освоения образовательных программ и создания условий для формирования профессиональных компетенций отдельные модули, при необходимости, могут быть реализованы на базе иных подразделений НИЯУ МИФИ и (или) организаций, осуществляющих деятельность по профилю соответствующей образовательной программы.

7.1.1. НИЯУ МИФИ должен располагать материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

При реализации образовательных программ может использоваться, наряду с материально-технической базой структурного подразделения, материально-техническая база иных структурных подразделений НИЯУ МИФИ, а также материально-техническая база организаций, осуществляющих деятельность по профилю соответствующей образовательной программы в рамках реализации сетевых образовательных программ, договоров о научно-образовательном сотрудничестве и (или) договоров о базовой кафедре.

7.1.2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), и отвечать техническим требованиям организации, как на территории организации, так и вне ее.

Каждому обучающемуся должен быть обеспечен доступ: к базам данных научной периодики, научной литературе, индексируемой в реферативных базах данных РИНЦ, Web of Science и SCOPUS.

Электронная информационно-образовательная среда организации должна обеспечивать:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды должно соответствовать законодательству Российской Федерации.

7.1.3. В случае реализации программы специалитета в сетевой форме требования к реализации программы специалитета должны обеспечиваться совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого организациями, участвующими в реализации программы специалитета в сетевой форме.

7.1.4. В случае реализации программы специалитета на созданных в установленном порядке в иных организациях кафедрах или иных структурных подразделениях НИЯУ МИФИ требования к реализации программы специалитета должны обеспечиваться совокупностью ресурсов указанных организаций.

7.1.5. Квалификация руководящих и научно-педагогических работников НИЯУ МИФИ должна соответствовать квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г.,

регистрационный № 20237) и профессиональным стандартам (при наличии).

7.1.6. Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должна составлять не менее 50 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

При реализации интегрированной системы обучения до 20 процентов от общего числа штатных научно-педагогических работников может быть заменено штатными сотрудниками ключевого работодателя, имеющими стаж практической работы по данному направлению на должностях руководителей или ведущих специалистов более 10 (последних) лет.

## **7.2. Требования к кадровым условиям реализации программ специалитета**

7.2.1. Реализация программы специалитета обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками НИЯУ МИФИ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы специалитета на условиях гражданско-правового договора.

7.2.2. Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины и (или) имеющих ученую степень/ученое звание, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины и (или) научно-педагогических работников из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы специалитета (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 5 лет), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу специалитета, должна составлять не менее 75 процентов.

7.2.3. Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических

работников, реализующих программу специалитета, должна быть не менее 60 процентов.

До 10 процентов от общего числа научно-педагогических работников имеющих ученую степень и (или) ученое звание может быть заменено научно-педагогическими работниками из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы специалитета (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 10 лет).

7.2.4. Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с видом (видами) профессиональной деятельности, к которой готовится обучающийся, и (или) специализацией и (или) направленностью (профилем) реализуемой программы специалитета (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников реализующих программу специалитета, должна быть не менее 5 процентов.

### **7.3. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программ специалитета**

7.3.1. Специальные помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие

тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин, рабочим учебным программам дисциплин.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы специалитета, включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени его сложности.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий допускается замена специально оборудованных помещений их виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

В случае неиспользования в НИЯУ МИФИ электронно-библиотечной системы (электронной библиотеки) библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин, практик и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

7.3.2. НИЯУ МИФИ должен быть обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин и подлежит ежегодному обновлению).

7.3.3. Электронно-библиотечные системы (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе специалитета.

7.3.4. Обучающимся должен быть обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и

информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин и подлежит ежегодному обновлению.

7.3.5. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья должны быть обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

#### **7.4. Требования к финансовым условиям реализации программ специалитета**

7.4.1. Финансовое обеспечение реализации программы специалитета должно осуществляться в объеме не ниже установленных Министерством образования и науки Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования по специальностям (направлениям подготовки) и укрупненным группам специальностей (направлений подготовки), утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 октября 2015 г. № 1272 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 30 ноября 2015 г., регистрационный № 39898).

### **VIII. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ СПЕЦИАЛИТЕТА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 14.05.02 АТОМНЫЕ СТАНЦИИ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ИНЖИНИРИНГ**

8.1. НИЯУ МИФИ обязан обеспечивать гарантию качества подготовки, в том числе путем:

- разработки, с привлечением представителей работодателей, стратегии по обеспечению качества подготовки выпускников и непрерывному

совершенствованию программ специалитета, в том числе с учетом требований профессиональных стандартов, международных стандартов инженерного образования Всемирной инициативы CDIO и лучших практик зарубежных университетов;

- мониторинга, периодического рецензирования образовательных программ;
- разработки объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающихся, компетенций выпускников, включая процедуру сертификации выпускников;
- обеспечения компетентности преподавательского состава;
- регулярного проведения самообследования по согласованным критериям, в том числе с учетом требований профессиональных стандартов, международных стандартов инженерного образования Всемирной инициативы CDIO и лучших практик зарубежных университетов, для оценки своей деятельности (стратегии) и сопоставления с другими образовательными учреждениями с привлечением представителей работодателей;
- информирования общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.