

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 БАКАЛАВРСКОЙ ПРОГРАММЕ**

Направление подготовки

**14.03.02 ЯДЕРНЫЕ ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИИ**

Программа подготовки

**«РАДИОТЕХНИКА ФИЗИЧЕСКИХ УСТАНОВОК»**

Москва 2018

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Компетентностная модель соответствует требованиям ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки **14.03.02 Ядерные физика и технологии**.

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 учётом 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 бакалаврской программы **«Радиотехника физических установок»**.

## 2. ГЛОССАРИЙ

В настоящем документе используются термины и определения в соответствии с Федеральным законом РФ «Об образовании в Российской Федерации», а также с международными документами в сфере высшего образования:

*вид профессиональной деятельности* – методы, способы, приёмы, характер воздействия на объект профессиональной деятельности с целью его изменения, преобразования;

*компетенция* – способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определённой 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 бакалавриата (бакалаврская программа)* – 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;

**ИС** – информационные системы;

**ИТ** – информационные технологии;

**УК** – универсальные компетенции;

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

**ОПК** – общепрофессиональные компетенции;

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

**ПК** – профессиональные компетенции;

**ПСК** – профессиональные компетенции, введенные настоящей программой подготовки.

### 3. КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ

3.1. Цели ВО по бакалаврской программе «Радиотехника физических установок» в области обучения и воспитания личности.

3.1.1 В области обучения целью ВО по бакалаврской программе «Радиотехника физических установок» является:

- подготовка в области основ гуманитарных, социальных, экономических, математических и естественнонаучных знаний;
- получение высшего профессионально профилированного образования, позволяющего выпускнику успешно работать в сфере деятельности, связанной с ядерной и радиационной физикой, ядерными материалами и технологиями, обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

3.1.2. В области воспитания личности целью ВО по бакалаврской программе «Радиотехника физических установок» является формирование социально-личностных качеств выпускников: целеустремлённости, 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 бакалавров по программе подготовки «**Радиотехника физических установок**» включает:

исследования, разработки и технологии, направленные на регистрацию и обработку информации, разработку теории, создание и применение установок и систем в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, физики разделения изотопных и молекулярных смесей, ионной физики, физики быстропротекающих процессов, радиационной медицинской физики и биофизики, радиационного материаловедения, исследования неравновесных физических процессов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, ядерно-физических установок, обеспечения ядерной, радиационной и промышленной безопасности, безопасности ядерных материалов,

физической защиты и надежности ядерных и технически сложных объектов, систем контроля и автоматизированного управления ядерно-физическими и энергетическими установками

### 3.3. Объекты профессиональной деятельности выпускников

Объектами профессиональной деятельности бакалавров по программе подготовки **«Радиотехника физических установок»** являются:

атомное ядро, элементарные частицы и плазма, газообразное и конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка ядерных и физических установок, технологии применения приборов и установок для регистрации излучений, разделения изотопных и молекулярных смесей, а также анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, наноматериалы и нанотехнологии, математические модели для теоретических, экспериментальных и прикладных исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, газообразного и конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.

### 3.4. Виды профессиональной деятельности выпускников:

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

### 3.5. Задачи профессиональной деятельности выпускников по программе подготовки **«Радиотехника физических установок»**:

### 3.5.1 Научно-исследовательская и инновационная деятельность:

изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований;

математическое моделирование процессов, оборудования и производственных объектов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования и проведения исследований;

проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов;

проведение технических измерений, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций;

участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в высокотехнологичных отраслях;

участие в работе над инновационными проектами,

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

### 3.5.2 Проектная деятельность:

сбор и анализ информационных источников и исходных данных для проектирования приборов и установок;

расчет и проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

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

проведение оценки соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам с предварительным технико-экономическим обоснованием проектных решений;

участие в комплексном проектировании по принципу CDIO: планирование, проектирование, производство и применение реальных систем, процессов и

продуктов, применению принципа в атомной отрасли и других высокотехнологичных отраслях;

### 3.5.3 Производственно-технологическая деятельность:

контроль соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий;

организация рабочих мест, их техническое оснащение с размещением технологического оборудования;

организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;

обслуживание технологического оборудования для реализации производственных процессов;

участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, инженерное сопровождение технологий;

подготовка технической документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках;

контроль соблюдения экологической безопасности проведения работ;

наладка, настройка, регулирование и опытная проверка технологического оборудования и программных средств;

монтаж, наладка, испытания и сдача в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции;

проверка технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;

приемка и освоение вводимого оборудования;

составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний;

составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на его ремонт;

### 3.5.4 Организационно-управленческая деятельность:

организация работы малых коллективов исполнителей;

составление технической документации (графиков работ, инструкций, смет, планов, заявок на материалы и оборудование) и подготовка отчетности по установленным формам;

проведение анализа и оценка производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализ результатов деятельности производственных подразделений;

подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических решений;

выполнение работ по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений;

планирование работы персонала и фондов оплаты труда;

подготовка документации для создания системы менеджмента качества на предприятии;

проведение организационно-плановых расчетов по созданию или реорганизации производственных участков;

участие в переговорах с заказчиком; презентация проектов;

обучение и консультирование пользователей в процессе эксплуатации технологий.

3.6. Выпускник по направлению подготовки **14.03.02 Ядерные физика и технологии** по бакалаврской программе «Радиотехника физических установок» должен обладать следующими компетенциями:

3.6.1 Компетенции направления подготовки **14.03.02 Ядерные физика и технологии:**

#### **Универсальные компетенции**

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм,



имеющихся ресурсов и ограничений

УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов 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

### **Общепрофессиональные компетенции**

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

ОПК-2 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

ОПК-3 Способен использовать в профессиональной деятельности современные информационные системы, анализировать возникающие при этом опасности и угрозы, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны

ОСПК-1 способностью 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

### **Профессиональные компетенции**

### **Научно-исследовательские и инновационные компетенции:**

ПК-1 способностью использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области

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

ПК-3 готовностью к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов

ПК-4 способностью использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования, к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций

ПК-5 готовностью к составлению отчета по выполненному заданию, к участию во внедрении результатов исследований и разработок

### **Проектные компетенции:**

ПК-6 способностью использовать информационные технологии при разработке новых установок, материалов и приборов, к сбору и анализу исходных данных для проектирования приборов и установок

ПК-7 способностью к расчету и проектированию деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования

ПК-8 готовностью к разработке проектной и рабочей технической документации, оформлению законченных проектно-конструкторских работ

ПК-9 способностью к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям, требованиям безопасности и другим нормативным документам

ПК-10 готовностью к проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных решений при разработке установок и приборов

ПК-11 способностью к подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа

ПСК-1 готовностью к участию в комплексном проектировании по принципу CDIO: планирование, проектирование, производство и применение реальных систем, процессов и продуктов, применению принципа в атомной отрасли и других высокотехнологичных отраслях

### **Производственно-технологические компетенции:**

ПК-12 способностью к контролю за соблюдением технологической дисциплины и обслуживанию технологического оборудования

ПК-13 способностью к организации метрологического обеспечения технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции

ПК-14 готовностью к эксплуатации современного физического оборудования и приборов, к освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новых материалов, приборов, установок и систем

ПК-15 способностью к монтажу, наладке, настройке, регулировке испытанию и сдаче в эксплуатацию оборудования и программных средств

ПК-16 готовностью к монтажу, наладке, и испытанию опытных образцов приборов, установок, узлов, систем и деталей

ПК-17 способностью к оценке ядерной и радиационной безопасности, к оценке воздействия на окружающую среду, к контролю за соблюдением экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии, пожарной, радиационной и ядерной безопасности, норм охраны труда

ПК-18 готовностью разрабатывать способы применения ядерно-энергетических, плазменных, лазерных, сверхвысокочастотных и мощных импульсных установок, электронных, нейтронных и протонных пучков, методов экспериментальной физики в решении технических, технологических и медицинских проблем

### **Организационно-управленческие компетенции:**

ПК-19 способностью к организации защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия

ПК-20 способностью к составлению технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также установленной отчетности по утвержденным формам

ПК-21 способностью к выполнению работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов

ПК-22 готовностью к организации работы малых коллективов исполнителей, планированию работы персонала и фондов оплаты труда

ПК-23 способностью осуществлять и анализировать исследовательскую и технологическую деятельность как объект управления.

### **3.6.2. Профессиональные компетенции профиля «Радиотехника физических установок»**

#### **Научно-исследовательские и инновационные компетенции:**

ПСК-2 способность к исследованию и освоению новых типов электрофизических установок сверхвысокочастотной и вакуумной техники, электронных и микропроцессорных систем электрофизических установок.

ПСК-3 готовность к исследованию физических явлений в электрофизических установках и их различных системах

ПСК-4 способность к разработке информационных компьютерных систем, аппаратного и программного обеспечения для обработки данных и управления работой электрофизических установок с широким применением микропроцессорной техники

#### **Проектные компетенции:**

ПСК-5 готовность проводить основные расчёты при проектировании различной электрофизической аппаратуры и установок

ПСК-6 готовность к проведению предварительного технико-экономического анализа текущих и перспективных разработок электрофизической аппаратуры и установок и их отдельных систем

ПСК-7 умение проектировать самостоятельные вакуумные, сверхвысокочастотные, радиотехнические установки и вспомогательные системы электрофизических установок

ПСК-8 умение проводить эскизное и предэскизное проектирование перспективных электрофизических установок, включая ускорители заряженных частиц, установки сверхвысокочастотной электроники, вакуумной техники и физической электроники

#### **Производственно-технологические компетенции:**

ПСК-9 готовность к эксплуатации современных электрофизических установок, включая ускорители заряженных частиц, и их функциональных систем.

ПСК-10 способность к наладке, испытанию и опытной проверке генераторов, узлов и измерительных систем высокой и сверхвысокой частоты.

ПСК-11 способность к наладке, испытанию и опытной проверке высоковакуумных и сверхвысоковакуумных насосов, узлов вакуумных установок, вакуумных измерительных систем.

ПСК-12 умение применять современные электронные и микропроцессорные управляющие системы в электрофизических установках.

ПСК-13 умение применять современное программное обеспечение при выполнении расчётных, проектно-конструкторских работ и обработке результатов в области профессиональной деятельности, базовые языки программирования при разработке прикладного программного обеспечения.

ПСК-14 готовность к контролю и осознание ответственности соблюдения экологической безопасности, техники безопасности на основе утверждённых норм и правил на предприятии.

#### **Организационно-управленческие компетенции:**

ПСК-15 умение формулировать исходные данные и выбирать и обосновывать научно-технические и организационные решения в области проектирования

электрофизических установок, разрабатывать и оформлять соответствующую документацию, эффективно взаимодействовать со специалистами смежных профилей

ПСК-16 способность разрабатывать бизнес-планы и оценивать конкурентоспособность и экономическую эффективность проектируемых систем электрофизических установок

Заведующий кафедрой

Электрофизических установок \_\_\_\_\_ Дмитриева В.В.

СОГЛАСОВАНО:

Представители работодателей: