

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 БАКАЛАВРИАТА**

Направление подготовки

**14.03.02 Ядерные физика и технологии**

Программа подготовки

**«Квантовая метрология»**

Квалификация

**Бакалавр**

Москва 2016

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Компетентностная модель соответствует требованиям ОС НИЯУ МИФИ по направлению **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 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 бакалаврской программы «**Квантовая метрология**».

## 2 ГЛОССАРИЙ

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

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

*компетенция* – способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области;

*направление подготовки* – совокупность образовательных программ различного уровня в одной профессиональной области;

*объект профессиональной деятельности* – системы, предметы, явления, процессы, на которые направлено воздействие;

*область профессиональной деятельности* – совокупность объектов профессиональной деятельности в их научном, социальном, экономическом, производственном проявлении;

*основная образовательная программа (ООП)* - совокупность учебно-методической документации, включающей в себя учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие воспитание и качество подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии;

*результаты обучения* – усвоенные знания, умения, навыки и освоенные компетенции;

В настоящем документе используются следующие сокращения:

**ВО** – высшее образование;

**ОС НИЯУ МИФИ** – образовательный стандарт НИЯУ МИФИ;

**КМ** – компетентностная модель;

**ОП** – образовательная программа;

**ОК** – общекультурные компетенции;

**ОСК** – общекультурные компетенции, введенные ОС НИЯУ МИФИ

**ОПК** – общепрофессиональные компетенции;

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

**ПК** – профессиональные компетенции

**ПСК** – профессиональные компетенции, введенные ОС НИЯУ МИФИ и кафедрой №78 НИЯУ МИФИ для программы «Квантовая метрология».

### **3 КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ**

3.1. Цели ВО по бакалаврской программе «Квантовая метрология» в области обучения и воспитания личности.

3.1.1. В области обучения целью ВО по бакалаврской программе «Квантовая метрология» является:

- дать базовые гуманитарные, социальные, экономические, математические и естественнонаучные знания;
- подготовить бакалавра, позволяющего ему успешно работать в сфере деятельности, связанной с физикой ядра и элементарных частиц, 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 «Квантовая метрология» 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 бакалаврской программе «Квантовая метрология» 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 выпускников по бакалаврской программе «Квантовая метрология» 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 бакалаврской программе «Квантовая метрология»:

**3.5.1. научно-исследовательская и инновационная деятельность:**

- изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике 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:***

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

– 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 метрологии, стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

– разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений, проведение анализа затрат и результатов деятельности 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 «**Квантовая метрология**» с квалификацией (степенью) бакалавр должен обладать следующими компетенциями:



## 1. ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

№	Код компетенции	Компетенция
	ОК-1	владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения
	ОК-2	способностью логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь
	ОК-3	готовностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе
	ОК-4	способностью находить организационно - управленческие решения в нестандартных ситуациях и готов нести за них ответственность
	ОК-5	способностью использовать нормативные правовые документы в своей деятельности
	ОК-6	готовностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства
	ОК-7	способностью критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков
	ОК-8	способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии, демонстрировать высокую мотивацию к выполнению профессиональной деятельности
	ОК-9	способностью использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, способностью анализировать социально-значимые проблемы и процессы

	ОК-10	владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией
	ОК-11	способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях
	ОК-12	владением одним из иностранных языков на уровне не ниже разговорного
	ОК-13	владением средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готов к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

## **2. ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ**

№	Код компетенции	Компетенция
	ОПК-1	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
	ОПК-2	способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны

ОПК-3	владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
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

### **3. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ**

#### **Для научно-исследовательской и инновационной деятельности**

№	Код компетенции	Компетенция
	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

	ПСК-2	готовностью к созданию теоретических и математических моделей, описывающих основные процессы в лазерных и плазменных установках, системах квантовой логики на основе ультрахолодных атомов и ионов в ловушке
	ПСК-3	Иметь знакомство с современными теоретическими представлениями описания взаимодействий атомов и электронных оболочек в кристалле, термодинамических, оптических, магнитных и электрофизических свойств твердых тел, распространения лазерного излучения в нелинейных и диспергирующих средах; физических основ взаимодействия лазерного излучения с веществами, а также представлять возможности основных экспериментальных методов в физике конденсированного состояния вещества и лазерной физике
	ПСК-4	знанием основ лазерной спектроскопии; эффектов когерентного пленения населенности уровней; физических основ оптических стандартов частоты
	ПСК-5	Готовность к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области физики конденсированного состояния вещества и лазерной физики с целью создания новых эталонов, методик ведения измерений и средств измерений с их последующей аттестацией и вводом в реестр средств измерений для нужд нанометрологии
	ПСК-6	готовностью к проведению работ по сертификации, стандартизации и метрологическому обеспечению единства измерений в наукоемких областях

**Для проектной деятельности**

№	Код компетенции	Компетенция
---	-----------------	-------------

	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
<b>Для производственно-технологической деятельности</b>		
№	Код компетенции	Компетенция

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

**Для организационно-управленческой деятельности**

№	Код компетенции	Компетенция
	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

Компетентностная модель одобрена на заседании кафедры «Физико-технических проблем метрологии» Протокол № 01/1-16 от 20 января 2016 г.

И.о. зам. заведующего кафедрой №78

Физико-технические проблемы метрологии \_\_\_\_\_/Борисюк П.В./

к.ф.-м.н., доц.

СОГЛАСОВАНО:

Представители работодателей:

ФГУП «ВНИИФТРИ»

Генеральный директор \_\_\_\_\_/Донченко С.И./

д.т.н., профессор

Физический институт им. П.Н.Лебедева РАН

Директор \_\_\_\_\_/Колачевский Н.Н./

чл.-корр., проф., д.ф.-м.н.