

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 БАКАЛАВРСКОЙ ПРОГРАММЕ**

Направление подготовки

**14.03.02 ЯДЕРНЫЕ ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИИ**

Программа подготовки

**"ЛАЗЕРНАЯ ФОТОНИКА, ЭЛЕКТРОНИКА И ИНЖЕНЕРИЯ  
НАНОСИСТЕМ"**

Квалификация

**Бакалавр**

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Компетентностная модель соответствует требованиям ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки **14.03.02 Ядерная 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 **"Лазерная фотоника, электроника и инженерия наносистем"**.

## 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:

<b>ВО</b>	– высшее образование;
<b>ОС НИЯУ МИФИ</b>	– образовательный стандарт НИЯУ МИФИ;
<b>КМ</b>	– компетентностная модель;
<b>ОП</b>	– образовательная программа;
<b>ОК</b>	– общекультурные компетенции;
<b>ОПК</b>	– общепрофессиональные компетенции;
<b>ПК</b>	– профессиональные компетенции;
<b>ОСК</b>	– общекультурные компетенции, введенные ОС НИЯУ МИФИ;
<b>ОСПК</b>	– общепрофессиональные компетенции, введенные ОС НИЯУ МИФИ;
<b>ПСК</b>	– профессиональные компетенции, введенные ОС НИЯУ МИФИ и настоящей программой подготовки.

### 3. КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ

3.1. Цели ВО по бакалаврской программе **"Лазерная фотоника, электроника и инженерия наносистем"** в области обучения и воспитания личности.

3.1.1. В области обучения целью ВО по бакалаврской программе **"Лазерная фотоника, электроника и инженерия наносистем"** является:

- дать базовые гуманитарные, социальные, экономические, математические и естественнонаучные знания;
- подготовить бакалавра, позволяющего ему успешно работать в сфере деятельности, связанной с физикой микро- и наносистем, наноструктурами, ядерными материалами и технологиями, обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

В области воспитания личности целью ВО по бакалаврской программе **"Лазерная фотоника, электроника и инженерия наносистем"** 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 **"Лазерная фотоника, электроника и инженерия наносистем"** 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, физики быстропротекающих процессов, радиационной медицинской физики, радиационного материаловедения, исследования неравновесных физических процессов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и

неживой природы, ядерно-физических установок, обеспечения ядерной и радиационной безопасности, безопасности ядерных материалов и физической защиты ядерных объектов, систем контроля и автоматизированного управления ядерно-физическими установками, исследования, разработки и технологии с использованием процессов, инициированных в наноструктурах, создание и применение установок и систем для исследования микро- и наноструктурированных материалов, в т.ч. связанных с протеканием фотопроцессов на наноуровне, разработка перспективных методов и средств для высокочувствительного анализа воздушной и поверхностной фазы с применением наноструктур, квантовых точек и сенсоров.

### 3.3. Объекты профессиональной деятельности выпускников

Объектами профессиональной деятельности выпускников по бакалаврской программе **"Лазерная фотоника, электроника и инженерия наносистем"** являются:

атомное ядро, элементарные частицы и плазма, 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 и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, 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, микро- и наноструктуры, разработка и технологии применения приборов и установок для создания, диагностирования и применения наноматериалов, использование их для

диагностики, для разработки методов и средств анализа, экспериментальные исследования и математические модели явлений и закономерностей в области физики микро- и наносистем.

3.4. Виды профессиональной деятельности выпускников:

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

3.5. Задачи профессиональной деятельности выпускников по бакалаврской программе "**Лазерная фотоника, электроника и инженерия наносистем**":

***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;

***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

***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;

***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** бакалаврской программе "**Лазерная фотоника, электроника и инженерия наносистем**" с квалификацией «бакалавр» должен обладать следующими компетенциями:

<b>ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>		
<b>№</b>	<b>Код компетенции</b>	<b>Компетенция</b>
	ОК-1	владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения

ОК-2	способность логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь
ОК-3	готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе
ОК-4	способность находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готов нести за них ответственность
ОК-5	способность использовать нормативные правовые документы в своей деятельности
ОК-6	готовность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства
ОК-7	способность критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков
ОК-8	способность осознавать социальную значимость своей будущей профессии, демонстрировать высокую мотивацию к выполнению профессиональной деятельности
ОК-9	способность использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы
ОК-10	владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией
ОК-11	способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях
ОК-12	владение одним из иностранных языков на уровне не ниже разговорного

	ОК-13	владение 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
--	-------	---

### **ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ**

№	Код компетенции	Компетенция
	ОПК-1	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
	ОПК-2	способность 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	владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
	ОСПК-1	способность 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, соответствующие:**

**научно-исследовательской деятельности**

№	Код компетенции	Компетенция
	ПК-1	способность использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области
	ПК-2	способность проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований
	ПК-3	готовность к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов
	ПК-4	способность использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования, к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций
	ПК-5	готовность к составлению отчета по выполненному заданию, к участию во внедрении результатов исследований и разработок
	ПСК-2	способность к участию в научных исследованиях в области физики микро- и наносистем, физики наноструктур и нанофотоники, к самостоятельному определению необходимых средств и к их использованию для решения поставленных задач
	ПСК-3	готовность к работе на современном оборудовании для анализа, возбуждения и модификации наноструктурированных материалов

	ПСК-4	владение понятием о современных теоретических представлениях при описании взаимодействий атомов и электронных оболочек в кристалле, о термодинамических, оптических, магнитных и электрофизических свойствах твердых тел и наноструктур, о возможности основных экспериментальных методов в физике конденсированного состояния вещества.
	ПСК-5	готовность к уверенной работе со специализированной научной аппаратурой в области физики конденсированного состояния вещества и физики наноструктур, регистрации результатов измерений, их обработке и представлении
	ПСК-10	владение представлением о способах получения и методах анализа свойств наноструктур на основе интерферометрии, микроскопии, рассеяния
	ПСК-11	способность к пониманию и оценке влияния квантоворазмерных эффектов на энергетических спектр носителей заряда, оптические и транспортные свойства металлических полупроводниковых и органических микро- и наноструктур
	ПСК-12	владение понятием об особенностях процессов, протекающих на наноуровне при взаимодействии электромагнитного излучения с наноструктурами, о процессах переноса энергии и плазмонных эффектах
<b>проектной деятельности</b>		
№	Код компетенции	Компетенция
	ПК-6	способность использовать информационные технологии при разработке новых установок, материалов и приборов, к сбору и анализу исходных данных для проектирования приборов и установок

ПК-7	способность к расчету и проектированию деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования
ПК-8	готовность к разработке проектной и рабочей технической документации, оформлению законченных проектно-конструкторских работ
ПК-9	способность к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям, требованиям безопасности и другим нормативным документам
ПК-10	готовность к проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных решений при разработке установок и приборов
ПК-11	способность к подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа
ПСК-1	готовность 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
ПСК-6	умение проводить эскизное и предэскизное проектирование простых систем и отдельных узлов установок и устройств для создания, модификации и анализа наноматериалов
ПСК-7	готовность проводить базовые расчеты при проектировании экспериментальных установок для исследования свойств и анализа параметров наноструктур

<b>производственно-технологической деятельности</b>		
<b>№</b>	<b>Код компетенции</b>	<b>Компетенция</b>
	ПК-12	способность к контролю за соблюдением технологической дисциплины и обслуживанию технологического оборудования
	ПК-13	способность к организации метрологического обеспечения технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции
	ПК-14	готовность к эксплуатации современного физического оборудования и приборов, к освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новых материалов, приборов, установок и систем
	ПК-15	способность к монтажу, наладке, настройке, регулировке, испытанию и сдаче в эксплуатацию оборудования и программных средств
	ПК-16	готовность к монтажу, наладке и испытанию опытных образцов приборов, установок, узлов, систем и деталей
	ПК-17	способность 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	готовность 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

	ПСК-8	готовность к эксплуатации современных приборов и установок, систем диагностики в области физики конденсированного состояния вещества, физики поверхности и физики наноструктур
	ПСК-9	способность к сборке, наладке и испытанию установок для анализа, возбуждения и модификации наноструктурированных материалов, в т.ч. с использованием лазерного излучения
<b>организационно-управленческой деятельности</b>		
№	Код компетенции	Компетенция
	ПК-19	способность к организации защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия
	ПК-20	способность к составлению технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также установленной отчетности по утвержденным формам
	ПК-21	способность к выполнению работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
	ПК-22	готовность к организации работы малых коллективов исполнителей, планированию работы персонала и фондов оплаты труда
	ПК-23	способность осуществлять и анализировать исследовательскую и технологическую деятельность как объект управления



	ПСК-13	умение формулировать исходные данные и выбирать и обосновывать научно-технические и организационные решения в области проектирования и эксплуатации установок физики микро- и наносистем, разрабатывать и оформлять соответствующую документацию, эффективно взаимодействовать со специалистами смежных профилей
--	--------	--

Декан факультета

экспериментальной и теоретической физики \_\_\_\_\_/Беляев В.Н./

Зам.заведующего кафедрой

физики микро- и наносистем \_\_\_\_\_/Чистяков А.А./

**СОГЛАСОВАНО:**

Представители работодателей

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /