

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 ПРОГРАММЕ БАКАЛАВРИАТА**

Направление подготовки

11.03.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА

Бакалаврская программа

«Нанoeлектроника, спинтроника и фотоника»

Москва 2018

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Компетентностная модель соответствует требованиям Образовательного стандарта НИЯУ МИФИ по направлению подготовки **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**.

1.2. Основными пользователями компетентностной модели являются:

1.2.1. Объединения специалистов и работодателей, саморегулируемые организации 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. Обучающиеся, ответственные за эффективную реализацию своей учебной деятельности по освоению основной образовательной программы вуза по данному направлению подготовки.

1.2.4. Проректоры, отвечающие в пределах своей компетенции за качество подготовки выпускников.

1.2.5. Государственные аттестационные и экзаменационные комиссии, осуществляющие оценку качества подготовки выпускников;

1.2.6. Органы, обеспечивающие финансирование высшего профессионального образования;

1.2.7. Уполномоченные государственные органы исполнительной власти, осуществляющие аттестацию, аккредитацию и контроль качества в сфере высшего профессионального образования;

1.2.8. Уполномоченные государственные органы исполнительной власти, обеспечивающие контроль за соблюдением законодательства в системе высшего профессионального образования.

1.2.9. Абитуриенты, принимающие решение о выборе направления подготовки и вуза, осуществляющего подготовку по направлению.

1.3. Компетентностная модель является основой для проектирования содержания бакалаврской программы **«Наноэлектроника, спинтроника и фотоника»**.

2. ГЛОССАРИЙ

В настоящем документе используются термины и определения в соответствии с Федеральным законом 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, основными положениями Болонской декларации, 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:

– *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;

– *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;

ИС – информационные системы;

ИТ – информационные технологии;

УК – универсальные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПК – профессиональные компетенции;

ПСК - профессиональные компетенции, введенные ОС НИЯУ МИФИ и программой подготовки;

ВВП – валовой внутренний продукт;

КМ – компетентностная модель;

ОС НИЯУ МИФИ - Образовательный стандарт НИЯУ МИФИ.

3. КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ

3.1. Цели ВО по бакалаврской программе в области обучения и воспитания личности.

3.1.1. В области обучения целью ВО по бакалаврской программе является:

– подготовка высококвалифицированных бакалавров по образовательной программе **«Наноэлектроника, спинтроника и фотоника»** направления подготовки **11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»** для обеспечения кадрами научно-исследовательских институтов Российской академии наук, предприятий атомной и других высокотехнологичных отраслей, качество подготовки определяется высоким уровнем научных исследований, проводимых профессорско-преподавательским и научным составом, аспирантами и студентами кафедры «Физики конденсированных сред»;

– формирование у обучающихся универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ.

3.1.2. В области воспитания личности целью ВО по бакалаврской программе является:

– повышение конкурентоспособности образовательных программ на российском и международном рынке образовательных услуг;

– согласование содержания и условий реализации образовательных программ со стратегическими целями и задачами, установленными Программой создания и развития НИЯУ МИФИ и Программой повышения конкурентоспособности НИЯУ МИФИ;

– учета программ развития по приоритетным направлениям науки, техники и технологий Российской Федерации, потребностей высокотехнологичных отраслей экономики в подготовке кадров высшей квалификации;

– повышение качества образования за счет расширения требований, предъявляемых к содержанию образовательных программ, результатам обучения, кадровому и материально-техническому обеспечению учебного процесса.

– воспитание гармонично развитой личности, осознающей свою социальную роль и место своей профессии в общем направлении развития информационных

технологий, активно участвующей в решении задач, поставленных Правительством РФ по увеличению ВВП;

– развитие у обучающихся необходимых личностных качеств и формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ.

3.2. Область профессиональной деятельности выпускников.

Область профессиональной деятельности выпускников по бакалаврской программе включает:

– совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование;

– проектирование, конструирование, технологию производства, использование и эксплуатацию материалов, компонентов, электронных приборов, устройств, установок вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой, оптической, микро- и нанoeлектроники различного функционального назначения;

– использование инновационных технических решений для применения в современных и перспективных аналоговых, импульсных и цифровых электронных комплексах и системах;

– оценку экономической эффективности проектно-конструкторских решений, обеспечение необходимого уровня унификации, стандартизации и импортозамещения в рамках программ стратегического развития (ПСР) базовых отраслей промышленности, в том числе Госкорпорации «Росатом».

Выпускники могут осуществлять свою профессиональную деятельность в научно-исследовательских институтах Российской академии наук, атомной и других высокотехнологичных отраслей, в частности, ГК «Росатом».

3.3. Объекты профессиональной деятельности выпускников.

Объектами профессиональной деятельности выпускников по бакалаврской программе являются:

– материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования;

– технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач;

– современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники;

– инновационные технические решения в сфере базовых постулатов проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств, в том числе используемых предприятиями ГК «Росатом».

3.4. Виды профессиональной деятельности выпускников:

научно-исследовательская;
проектно-конструкторская;
производственно-технологическая;
организационно-управленческая;
монтажно-наладочная;
сервисно-эксплуатационная;
инновационно-проектная.

3.5. Задачи профессиональной деятельности выпускников по бакалаврской программе:

а) научно-исследовательская деятельность:

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- математическое моделирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования;
- участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств;
- подготовка и составление обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах;
- организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;

б) проектно-конструкторская деятельность:

- проведение технико-экономического обоснования проектов;
- сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения;
- расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;
- разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;
- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

в) производственно-технологическая деятельность:

- внедрение результатов исследований и разработок в производство;
- выполнение работ по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники;

- проведение технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники;
- контроль за соблюдением технологической дисциплины и приемов энерго- и ресурсосбережения;
- подготовка документации и участие в работе системы менеджмента качества на предприятии;
- организация метрологического обеспечения производства материалов и изделий электронной техники;

г) организационно-управленческая деятельность:

- организация работы малых групп исполнителей;
- участие в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам;
- выполнение работ по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- профилактика производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений;

д) монтажно-наладочная деятельность:

- участие в монтаже, наладке, настройке, регулировке и поверке измерительного, диагностического, технологического оборудования и программных средств, используемых для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и наноэлектроники;
- участие в наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов изделий электронной техники;

е) сервисно-эксплуатационная деятельность:

- эксплуатация и сервисное обслуживание аппаратно-программных средств и технологического оборудования для производства материалов и изделий электронной техники;
- проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;
- составление инструкций по эксплуатации оборудования, заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт;

ж) инновационно-проектная деятельность:

- применение передовых принципов и подходов при построении физических и математических моделей процессов и явлений, лежащих в основе действия электронных и наноэлектронных технологий для приборов и устройств, в том числе и разрабатываемых на предприятиях ЯОК;

– анализ и оценка степени экологической опасности и опасности производственной деятельности человека на стадиях исследования, проектирования, производства и эксплуатации технических объектов, в том числе и на предприятиях Госкорпорации «Росатом»;

– оценка физической сущности процессов, протекающих в проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалах в различных условиях их эксплуатации для компонентной базы, применяемой, в том числе, и на предприятиях Госкорпорации «Росатом»;

– оценка эффективности внедрения и решение вопросов импортозамещения и технологической независимости для электронной компонентной базы, применяемой в научно-исследовательских институтах Российской академии наук, предприятий атомной и других высокотехнологичных отраслей, в частности, на предприятиях и научных учреждениях Госкорпорации «Росатом».

3.6. Выпускник по направлению подготовки **11.03.04 Электроника и наноэлектроника** должен обладать следующими компетенциями:

3.6.1. Универсальные компетенции (УК) программы бакалавриата по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

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
------	---

3.6.2. Общепрофессиональные компетенции программы бакалавриата по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

ОПК-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности
ОПК-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных
ОПК-3	Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности
ОПК-4	Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации

3.6.3. Профессиональные компетенции (ПК и ПСК) программы бакалавриата по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника профиля «Нанoeлектроника, спинтроника и фотоника»

Научно-исследовательская деятельность

ПК-1	Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования
ПК-2	Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения
ПК-3	Готов анализировать и систематизировать результаты исследований, определять степень достоверности результатов экспериментальных исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций

Проектно-конструкторская деятельность

ПК-4	Способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов
ПК-5	Готов выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
ПК-6	Способен разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы
ПК-7	Готов осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

Производственно-технологическая деятельность

ПК-8	Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники
ПК-9	Готов организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники

Организационно-управленческая деятельность

ПК-10	Готов участвовать в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет), установленной отчетности по утвержденным формам
ПК-11	Способен выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
ПК-12	Способностью организовывать работу малых групп исполнителей

Монтажно-наладочная деятельность

ПК-13	Способен налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и микроэлектроники
-------	---

ПК-14	Готов к участию в монтаже, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов материалов и изделий электронной техники
-------	--

Сервисно-эксплуатационная деятельность

ПК-15	Способен к сервисному обслуживанию измерительного, диагностического, технологического оборудования
ПК-16	Готов осуществлять регламентную проверку технического состояния оборудования, его профилактический осмотр и текущий ремонт
ПК-17	Способен составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры
ПК-18	Способен разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения

Инновационно-проектная деятельность

ПСК-1	Готов применять передовые принципы и подходы при построении физических и математических моделей процессов и явлений, лежащих в основе действия электронных и наноэлектронных технологий для приборов и устройств, в том числе и разрабатываемых на предприятиях ЯОК
ПСК-2	Способен осуществлять анализ и оценку степени экологической опасности и опасности производственной деятельности человека на стадиях исследования, проектирования, производства и эксплуатации технических объектов, в том числе и на предприятиях Госкорпорации «Росатом»
ПСК-3	Способен оценивать физическую сущность процессов, протекающих в проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалах в различных условиях их эксплуатации для компонентной базы, применяемой, в том числе, и на предприятиях Госкорпорации «Росатом»
ПСК-4	Способен оценивать эффективность внедрения и решения вопросов импортозамещения и технологической независимости для электронной компонентной базы, применяемой на предприятиях и научных учреждениях Госкорпорации «Росатом»

ПСК-5	Готов осуществлять подготовку документации и участвовать в работе системы менеджмента качества на предприятии
ПСК-6	Способен осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности, критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков
ПСК-7	Готов внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности
ПСК-8	Способен идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере разработки электронных схем и технологии проектирования электронной компонентной базы

**Профессиональные компетенции образовательной программы
«Нанoeлектроника, спинтроника и фотоника»**

Проектно-конструкторская деятельность

ПСК-9	Способен выбирать и применять современное технологическое оборудование для создания новых приборов микро- и наноэлектроники
-------	---

Научно-исследовательская деятельность

ПСК-10	Способен применять представления, концепции и модели физики конденсированного состояния для описания явлений и процессов в твердых телах, качественного и количественного анализа параметров и характеристик твердых тел для приложений электроники и наноэлектроники
--------	---

Организационно-управленческая деятельность

ПСК-11	Владеет основами метрологического контроля проектной, конструкторской и технологической документации, устройств и технологий в сфере наноиндустрии
--------	--

1-й зам. заведующего кафедрой

Физики конденсированных сред,

д.т.н., профессор

_____ /Каргин Н.И./

СОГЛАСОВАНО:

Представители работодателей:

к.т.н., АО НПП «Исток» им. А.П. Шокина,

помощник Ген. Директора

ПО ИННОВАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

_____ /Буробин В.А./