

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

11.03.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА

Бакалаврская программа

«НАНОЭЛЕКТРОНИКА, СПИНТРОНИКА И ФОТОНИКА»

Москва 2016

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 **«Нанoeлектроника, спинтроника и фотоника»**.

2. ГЛОССАРИЙ

В настоящем документе используются термины и определения в соответствии с положениями 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, 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;

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

В настоящем документе используются следующие сокращения:

ВО – высшее образование;

ИС – информационные системы;

ИТ – информационные технологии;

ОК – общекультурные 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 **«Нанoeлектроника, спинтроника и фотоника»** направления подготовки **11.03.04 Электроника и нанoeлектроника** 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 общекультурных, 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 наноэлектроники 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 наноэлектроники;

- 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 микроэлектроники;
- 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 нанoeлектронных 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 нанoeлектроника** должен обладать компетенциями, которые представлены в Приложении №1.

Приложение №1

ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА		
1	ОК-1	Способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
2	ОК-2	Способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
3	ОК-3	Способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах
4	ОК-4	Способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности
5	ОК-5	Способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
6	ОК-6	Способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия
7	ОК-7	Способностью к самоорганизации и самообразованию
8	ОК-8	Способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
9	ОК-9	Готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА		

1	ОПК-1	Способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
2	ОПК-2	Способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат
3	ОПК-3	Способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей
4	ОПК-4	Готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации
5	ОПК-5	Способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных
6	ОПК-6	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
7	ОПК-7	Способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
8	ОПК-8	Способностью использовать нормативные документы в своей деятельности
9	ОПК-9	Способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА		
научно-исследовательская деятельность		
1	ПК-1	Способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования
2	ПК-2	Способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения
3	ПК-3	Готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций
проектно-конструкторская деятельность		
4	ПК-4	Способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов
5	ПК-5	Готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
6	ПК-6	Способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы

7	ПК-7	Готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
производственно-технологическая деятельность		
8	ПК-8	Способностью выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники
9	ПК-9	Готовностью организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники
организационно-управленческая деятельность		
10	ПК-10	Готовностью участвовать в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет), установленной отчетности по утвержденным формам
11	ПК-11	Способностью выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
12	ПК-12	Способностью организовывать работу малых групп исполнителей
монтажно-наладочная деятельность		
13	ПК-13	Способностью налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и наноэлектроники

14	ПК-14	Готовностью к участию в монтаже, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов материалов и изделий электронной техники
сервисно-эксплуатационная деятельность		
15	ПК-15	Способностью к сервисному обслуживанию измерительного, диагностического, технологического оборудования
16	ПК-16	Готовностью осуществлять регламентную проверку технического состояния оборудования, его профилактический осмотр и текущий ремонт
17	ПК-17	Способностью составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры
18	ПК-18	Способностью разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения
инновационно-проектная деятельность		
19	ПСК-1	Готовностью 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
20	ПСК-2	Способностью 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»

21	ПСК-3	Способностью 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»
22	ПСК-4	Способностью оценивать эффективность внедрения и решения вопросов импортозамещения и технологической независимости для электронной компонентной базы, применяемой на предприятиях и научных учреждениях Госкорпорации «Росатом»
23	ПСК-5	Готовностью осуществлять подготовку документации и участвовать в работе системы менеджмента качества на предприятии
24	ПСК-6	Способностью 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
25	ПСК-7	Готовностью внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности
26	ПСК-8	Способностью идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере разработки электронных схем и технологии проектирования электронной компонентной базы

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ «НАНОЭЛЕКТРОНИКА, СПИНТРОНИКА И ФОТОНИКА»

проектно-конструкторская деятельность		
27	ПСК-9	Способностью выбирать и применять современное технологическое оборудование для создания новых приборов микро- и наноэлектроники
научно-исследовательская деятельность		
28	ПСК-10	Способностью 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		
29	ПСК-11	Владением основами метрологического контроля проектной, конструкторской и технологической документации, устройств и технологий в сфере nanoиндустрии

1-й зам. заведующего кафедрой

Физики конденсированных сред,

д.т.н., профессор

_____ /Каргин Н.И./

СОГЛАСОВАНО:

Представители работодателей:

к.т.н., директор ОАО ГЗ «Пульсар»

_____ /Буробин В.А./