

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ

Ректор МИЭТ

В.А. Беспалов

2018 г.

ОПИСАНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Направление подготовки
11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»
Профиль — «Квантовые приборы и наноэлектроника»

Москва, 2018

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Список нормативных документов, на основании которых разработана образовательная программа:

- Закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;
- **Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. №927;**
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Минобрнауки России от 05 апреля 2017 г. N 301;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 сентября 2013 г. №1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования» (ред. от 11.04.2017);
- **Профессиональные стандарты:**
 - 40.104 – Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур, утверждённый приказом Минтруда России от 07.09.2015 №593н;
 - 40.011 – Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам, утверждённый приказом Минтруда России от 04.03.2014 № 121н с изменениями и дополнениями от 12 декабря 2016 г.
- нормативные документы Минобрнауки России;
- Устав МИЭТ;
- Порядок разработки и утверждения образовательной программы высшего образования (бакалавриат и магистратура), утвержденный УС МИЭТ 18.10.2017 и другие локальные нормативные акты МИЭТ.

1.2. Введение

В последние десятилетия в различных областях науки и техники всестороннее развитие получили направления, связанные с использованием контролируемых методов формирования объектов и структур с нанометровыми размерами. Свойства таких структур в значительной степени определяются законами не классической, а квантовой физики и химии. Объединяющим названием для данной группы направлений стало имя «нанотехнологии». Технологии, связанные с моделированием, модификацией и диагностикой наноустройств, отнесены к критическим технологиям Российской Федерации. Наноэлектроника – это электроника основанная на методах нанотехнологии. Наноэлектроника включает в себя как традиционные направления, связанные с разработкой и созданием электронных приборов и устройств на базе транзисторов, так и совершенно новые – спинтроника, квантовая информатика, нанофотоника, наноплазмоника и др.

Обучение по профилю «Квантовые приборы и наноэлектроника» основано на сочетании современного инженерного образования и фундаментальной физико-математической подготовки (программа изучения фундаментальных дисциплин близка к программе классических университетов). Такой подход обеспечивает выпускникам широкий спектр возможностей в жизни. Каждый выпускник образовательной программы обладает универсальным набором умений и навыков – от моделирования, расчета и проектирования

элементов микросхем, до продвинутых методов нанотехнологии (технология молекулярно-лучевой эпитаксии, зондовые нанотехнологии, наноимпринт). Все выпускные квалификационные работы бакалавров ориентированы на проведение самостоятельных исследовательских работ в современных научных лабораториях и исследовательских центрах.

Комплект документов по образовательной программе определяет цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данной образовательной программе и включает в себя:

- описание ОП ВО;
- **логику формирования компетенций в образовательной программе (совокупность взаимосвязанных этапов формирования компетенций, соотнесенных с моделью будущей профессиональной деятельности обучающегося);**
- учебный план;
- календарный учебный график;
- аннотации рабочих программ модулей (дисциплин);
- рабочие программы модулей (дисциплин);
- программы практик;
- программу ГИА;
- оценочные средства для промежуточной аттестации в виде фондов оценочных средств **по компетенциям;**
- методические материалы.

Все информационные и учебно-методические материалы по ОП размещены в **корпоративной информационно-технологической платформе для организации распределенного информационного обмена в корпоративных средах (ОРИОКС)** и доступны любому участнику образовательного процесса. Описательные структурные компоненты образовательных программ и модулей (дисциплин), размещенные в ОРИОКС, автоматически выводятся на сайт МИЭТ.

2. МИССИЯ И ЦЕЛИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Миссия образовательной программы

Формирование у студентов социальных, личностных и профессиональных качеств, необходимых для жизни в современном обществе и обеспечивающих широкий спектр возможностей. Создание основы для синтеза современного инженерного образования и фундаментальной физико-математической подготовки, необходимого для осуществления успешной научно-исследовательской и инновационной деятельности в области современных высоких технологий, в частности, нанотехнологий в электронике. Подготовка квалифицированных специалистов, востребованных научно-исследовательскими организациями и предприятиями, ведущими работы по разработке и созданию элементной базы электроники и нанoeлектроники.

2.2. Цели образовательной программы

1. Формирование социально-личностных качеств: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, гражданственности, коммуникативности, толерантности, повышение общей культуры.

2. Общая подготовка в области основ гуманитарных, социальных, экономических, математических и естественнонаучных знаний.

3. Профессиональная подготовка, позволяющая успешно работать в сфере разработки, производства устройств и изделий электроники и наноэлектроники.

4. Углубленное изучение фундаментальных естественно-научных основ современных высоких технологий, в частности, нанотехнологий в электронике.

3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направленность (профиль) ОП – Квантовые приборы и наноэлектроника

Присваиваемая квалификация - бакалавр

Форма обучения – очная

Язык реализации – русский

Срок освоения – 4 года

Особенности реализации образовательной программы

Для расширения эрудиции и научного кругозора студентов в ключевые учебные курсы образовательной программы включены электронные образовательные модули ведущих мировых университетов. Изучение электронных модулей является добровольным и проводится при поддержке и консультировании преподавателя. Студенты, которые не могут посещать занятия по состоянию здоровья или семейным обстоятельствам, могут самостоятельно освоить отдельные разделы образовательной программы с помощью дистанционных технологий обучения.

Особенности реализации ОП для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: при наличии инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется адаптация образовательной программы с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и нозологий этих обучающихся в соответствии с локальными нормативными актами МИЭТ <https://www.miet.ru/content/e/65015>.

Требования к абитуриенту

Наличие документа о среднем (полном) общем образовании или о среднем профессиональном образовании. Иные требования устанавливаются Правилами приема в МИЭТ на конкретный учебный год.

4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Области и (или) сферы профессиональной деятельности выпускников

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности

4.2. Типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

научно-исследовательский;

Задачи профессиональной деятельности выпускников:

- 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;

4.3. Объекты профессиональной деятельности выпускников

- Современные программные среды для разработки программ и математического моделирования (MS Visual Studio, Matlab и др.)
- Современные САПР для моделирования работы полупроводниковых приборов и интегральных схем (Cadence Orcad, Synopsys Sentaurus TCAD)
- Метрологическое оборудование и измерительные стенды для измерения характеристик полупроводниковых приборов, наноматериалов и наноструктур
- Оборудование и помещения для изготовления полупроводниковых приборов, наноматериалов и наноструктур

4.4. Планируемые результаты освоения образовательной программы

В результате освоения программы у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции:

универсальные (УК):

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 (ОПК):

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

профессиональные (ПК)

Типы задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника программы бакалавриата	Трудовая функция из ПС, на основе которой сформулирована компетенция	Обобщенная трудовая функция	Профессиональный стандарт
<p>Научно-исследовательская</p> <p>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</p>	<p>Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований (А/01.5)</p> <p>Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ (А/03.5)</p> <p>Подготовка к проведению измерений параметров наноматериалов и наноструктур (А/01.5)</p> <p>Проведение статистического анализа и составление протоколов измерений параметров наноматериалов и наноструктур (А/03.5)</p> <p>Реализация мероприятий по повышению производительности и точности измерений параметров наноматериалов и наноструктур (А/04.5)</p>	<p>Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы</p>	<p>Проведение измерений параметров наноматериалов и наноструктур в соответствии с требованиями технической и нормативной документации</p>	<p>40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам</p> <p>40.104 Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур</p>

	<p>ПК-2 Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения</p>	<p>Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (A/02.5)</p> <p>Подготовка к проведению процесса модификации свойств наноматериалов и наноструктур в соответствии с технической и эксплуатационной документацией (B/01.5)</p> <p>Проведение процесса модификации свойств наноматериалов и наноструктур (B/02.5)</p> <p>Контроль качества выполнения процесса модификации свойств наноматериалов и наноструктур на соответствие требованиям технической и нормативной документации (B/03.5)</p> <p>Реализация мероприятий по повышению качества процесса модификации свойств наноматериалов и наноструктур (B/04.5)</p>	<p>Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы</p> <p>Проведение процесса модификации свойств наноматериалов и наноструктур на основе технологических карт и инструкций по эксплуатации оборудования</p>	<p>40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам</p> <p>40.104 Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур</p>
--	---	---	---	--

5. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Структура программы бакалавриата		Объем программы бакалавриата и ее блоков в з.е.
Блок 1	Модули (дисциплины)	213
Блок 2	Практика	21
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6
Объем программы бакалавриата		240

Объем программы, реализуемый за один учебный год – 60 з.е.

Объем обязательной части – 124 з.е.

Виды практик:

- учебная;
- производственная.

Типы учебной практики: ознакомительная

Типы производственной практики: технологическая и преддипломная.

ГИА:

В ГИА входит выполнение и защита выпускной квалификационной работы

6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

6.1. Общие условия реализации ОП

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде МИЭТ – ОРИОКС (<https://orioks.miet.ru>) из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории организации, так и вне ее.

Корпоративная информационно-технологическая платформа ОРИОКС обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам модулей (дисциплин), практик, к электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах модулей (дисциплин), практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения ОП;
- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией

работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

6.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОП

Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения образовательной программы приведено в соответствующих рабочих программах модулей (дисциплин) и практик.

6.3. Кадровые условия реализации ОП


90% педагогических работников, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), систематически ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемого модуля (дисциплины).

15% численности педагогических работников, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы на иных условиях, являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники и имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет.


80% педагогических работников, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень и (или) ученое звание.

РАЗРАБОТЧИКИ

Зав. кафедрой КФН
чл.-корр. РАН, профессор, д. ф.-м. н.


Горбачевич А. А.

Доцент кафедры КФН
доцент, к. ф.-м. н.


Журавлев М. Н.

СОГЛАСОВАНО

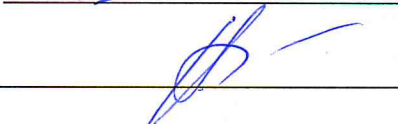
Проректор по учебной работе


Игнатова И.Г.

Директор ДРОП


Бахтин А.А.

Начальник КМЦ


Никулина И.М.