

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 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» (уровень магистратуры), утвержденный приказом Минобрнауки России от 22 сентября 2017 г. №959;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 6 апреля 2021 г. N 245;
- **Профессиональные стандарты:**
 - 40.104 – Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур, утверждённй приказом Минтруда Росси от 07.09.2015 №593н;
 - 40.037 – Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. N 446н, с изменениями и дополнениями от 12 декабря 2016 г.
- иные нормативно-правовые акты Минобрнауки России;
- Устав МИЭТ;
- Порядок разработки и утверждения образовательной программы высшего образования (бакалавриат, специалитет и магистратура) 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. Нанoeлектроника – это электроника основанная на методах нанотехнологии. Нанoeлектроника 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 программе «Элементная база нанoeлектроники» 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 магистров ориентированы на проведение самостоятельных исследовательских работ в современных научных лабораториях и исследовательских центрах.

Комплект документов по образовательной программе высшего образования (ОП ВО) 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;
- учебный план;
- матрицу компетенций, отражающую последовательность их формирования;
- календарный учебный график;
- рабочие программы дисциплин (модулей);
- рабочие программы практик;
- программу государственной итоговой аттестации (ГИА);
- оценочные материалы для промежуточной аттестации в виде фондов оценочных средств по компетенциям/подкомпетенциям;
- методические материалы.

Все информационные и учебно-методические материалы по ОП размещены в электронной информационно-образовательной среде МИЭТ, реализованной на базе корпоративной информационно-технологической платформы ОРИОКС (Организация распределенного информационного обмена в корпоративных средах), и доступны любому участнику образовательного процесса.

Настоящая ОП ВО является основой для разработки индивидуальных учебных планов студентов, обучающихся по ускоренной образовательной программе.

2.МИССИЯ И ЦЕЛИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1.Миссия образовательной программы

Синтез современного инженерного образования и фундаментальной физико-математической подготовки, обеспечивающий возможность высокоэффективной научно-исследовательской и инновационной деятельности. Подготовка высококвалифицированных кадров способных стать лидерами в ключевых областях нанoeлектроники, таких как моделирование, проектирование, производство и исследование электронных приборов, базирующихся на новых физических принципах, включая квантовые эффекты.

2.2. Цели образовательной программы

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

2. Формирование широкого набора умений и навыков в области современных высоких технологий – от расчета и проектирования элементов микросхем, владения методами физико-математического моделирования разнообразных физических объектов и структур (транзисторы, полупроводниковые наногетроструктуры, углеродные нанотрубки и др.), знания базовых технологических процессов производства электронных приборов до продвинутых методов нанотехнологии (технология молекулярно-лучевой эпитаксии, зондовые нанотехнологии, наноимпринт).

3. Профессиональная подготовка, позволяющая успешно выполнять научно-

исследовательские и опытно-конструкторские работы в области проектирования и производства электронной компонентной базы с нанометровыми размерами.

В области воспитания целью является развитие у студентов личностных качеств, способствующих их творческой активности, общекультурному росту, социальной мобильности и приверженности высоким морально-этическим нормам.

3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Присваиваемая квалификация - магистр

Форма обучения – очная

Язык реализации – русский

Срок освоения – 2 года

Особенности реализации образовательной программы

В ходе реализации обучения используется **смешанное обучение**.

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.

Практическая подготовка: осуществляется в профильных организациях и в МИЭТ, а также в их структурных подразделениях, при проведении практических занятий, лабораторных работ, учебной и производственной практик.

Структура программы включает следующие блоки:

Блок 1 «Дисциплины (модули)»;

Блок 2 «Практика»;

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

Объем программы – 120 з.е.

Объем программы, реализуемый за один учебный год – составляет не более 70 з.е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения), а при ускоренном обучении – не более 80 з.е.

Объем обязательной части, без учета объема ГИА – более 30 процентов общего объема программы.

Виды практик:

- учебная;

- производственная.

Типы учебной практики: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Типы производственной практики: научно-исследовательская работа, педагогическая и преддипломная практики.

ГИА:

В ГИА входит выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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.

Требования к абитуриенту

Наличие диплома о высшем образовании любого уровня. Иные требования устанавливаются Правилами приема в МИЭТ на конкретный учебный год.

4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направленность (профиль) конкретизирует содержание программы магистратуры в рамках направления подготовки путем ориентации ее на области, объекты и (или) сферы профессиональной деятельности выпускников, типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников.

4.1. Области и (или) сферы профессиональной деятельности выпускников

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

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:

Научно-исследовательский тип

разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей;

сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;

разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов;

использование физических эффектов при разработке новых методов исследований и изготовлении макетов измерительных систем;

разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере;

подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные конференции и семинары.

4.3. Объекты профессиональной деятельности выпускников

– Современные программные среды для разработки программ и математического моделирования (MSVisualStudio, Matlabи др.)

– Современные САПР для моделирования работы полупроводниковых приборов и интегральных схем (CadenceOrcad, SynopsysSentaurusTCAD, ADS)

- 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 выпускника должны быть сформированы следующие компетенции:

универсальные (УК):

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

общепрофессиональные (ОПК):

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
Научное мышление	ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора

Исследовательская деятельность	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы
Владение информационными технологиями	ОПК-3. Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач
Компьютерная грамотность	ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач

профессиональные (ПК)

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника программы магистратуры	Трудовая функция из ПС, на основе которой сформулирована компетенция	Обобщенная трудовая функция	Профессиональный стандарт
научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности			
ПК-1 Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	Разработка технического задания на выбор полупроводниковых структур и вспомогательных материалов для реализации приборов с заданными параметрами (E/02.7)	Разработка концепции технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов	40.037 Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники
ПК-2 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	Организация и контроль процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур (D/01.7)	Руководство подразделениям и по измерениям параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	40.104 Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур

ПК-3 Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	Организация и контроль процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур (D/01.7)	Руководство подразделениям и по измерениям параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	40.104 Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур
--	--	---	--

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

5.1. 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 взаимодействие 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.

5.2. 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.

5.3. Кадровые условия реализации ОП

Не менее 70% численности 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).

Не менее 10% численности педагогических работников, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), 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.


Не менее 70% численности 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

Профессор Института ИнЭл,
академик РАН, профессор, д. ф.-м. н.

ст. преподаватель Института ИнЭл


_____ А. А. Горбацевич


_____ А. Е. Широков

СОГЛАСОВАНО

Директор ДРОП

Начальник АНОК


_____ Н. Ю. Соколова


_____ И. М. Никулина