

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 21.06.2023 13:14:11

Уникальный программный ключ:

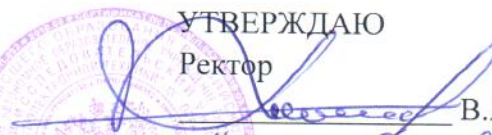
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f73b0c8b6e3821818602

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Ректор

В.А. Беспалов
« 14 » декабря 2020 г.

ОПИСАНИЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки

11.04.04 «Электроника и микроэлектроника»

Направленность (профиль) — «Проектирование и технология устройств интегральной
микроэлектроники»

Москва, 2020

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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

- Федеральный закон «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, утвержденного приказом Минобрнауки России от 05 апреля 2017 г. N 301;
- Профессиональные стандарты 40.040 «Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков», утвержденный приказом №456н Минтруда России от 10.07.2014; 40.035 "Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков", утвержденный приказом №457н Минтруда России от 10.07.2014;
- иные 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 результате освоения образовательной программы высшего образования (ОП ВО) выпускники приобретают компетенции в области проектирования и изготовления интегральных схем и систем на кристалле, спрос на которые со стороны дизайн-центров и высокотехнологичных компаний электронной индустрии растет с каждым годом. Выпускники программы обладают глубокими фундаментальными знаниями в области физики полупроводниковых приборов, имеют навыки работы с современными средствами проектирования изделий и моделирования приборов и систем наноэлектроники; со сложным технологическим оборудованием.

Основные области применения компетенций выпускников ОП: проектирование интегральных микросхем, микросистем и систем на кристалле; разработка технологических процессов и маршрутов производства полупроводниковых интегральных микросхем и микросистем; разработка новой элементной базы интегральных микросхем и микросистем; диагностика элементов микро- и наносистем на основе сканирующей зондовой микроскопии; математическое моделирование технологических процессов, маршрутов и интегральных структур.

Комплект документов по 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) и их аннотации;
- рабочие программы практик и их аннотации;
- 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

Подготовка высококвалифицированных кадров в области проектирования и производства интегральных схем с наноразмерными проектными нормами для отечественных предприятий, осуществляющих выпуск специализированной электронной компонентной базы.

2.2. Цели образовательной программы

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

2. Профессиональная подготовка, позволяющая успешно выполнять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области проектирования и производства электронной компонентной базы с нанометровыми размерами.

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.

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 – не менее 30 процентов общего объема программы.

Виды практик:

- учебная;
- производственная.

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

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

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 бакалавриата в рамках направления подготовки путем ориентации ее на область, объекты и (или) сферу профессиональной деятельности выпускников, тип 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 (в сфере эксплуатации электронных средств).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников

Материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники.

4.3. Типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

научно-исследовательский;

проектно-конструкторский.

Задачи профессиональной деятельности выпускников:

научно-исследовательский:

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;

фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности;

проектно-конструкторский:

анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников;

определение цели, постановка задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ;

проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований;

разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями.

4.4. Планируемые результаты освоения образовательной программы

В результате освоения программы у 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 бакалавриата	Трудовая функция из ПС, на основе которой сформулирована компетенция	Обобщенная трудовая функция	Профессиональный стандарт
проектно-конструкторский тип задач профессиональной деятельности			
ПК-1. Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	D/01.7 Организация выполнения работ по проектированию аналогового СФ-блока	D Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на аналоговый СФ-блок и отдельные аналоговые блоки	40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков
ПК-2. Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ	D/01.7 Разработка электрической принципиальной схемы СФ-блока	D Разработка электрических схем, характеристика сложнофункциональных блоков (СФ-блоков)	40.040 Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков
	E/01.7 Разработка технических описаний на отдельные аналоговые блоки	E Разработка технических описаний на отдельные аналоговые блоки и комплекта конструкторской и технической документации на аналоговый СФ-блок	40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков
ПК-3. Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	D/01.7 Разработка электрической принципиальной схемы СФ-блока	D Разработка электрических схем, характеристика сложнофункциональных блоков (СФ-блоков)	40.040 Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков
	D/02.7 Автоматический синтез логической схемы СФ-блока		
	D/04.7 Генерация файлов для синтеза логической схемы из поведенческого описания с использованием СФ-блока		
	E/01.7 Размещение и соединение	E Разработка топологии,	

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника программы бакалавриата	Трудовая функция из ПС, на основе которой сформулирована компетенция	Обобщенная трудовая функция	Профессиональный стандарт
	элементов электрической схемы СФ-блока	физического представления СФ-блока	
	F/01.7 Поведенческое описание СФ-блока	F Разработка поведенческого описания модели СФ-блока	
	G/01.7 Синтез тестовых описаний, логических схем	G Коррекция ошибок библиотеки стандартных ячеек, разработка технической документации на характеристики СФ-блока (сопровождение библиотеки)	
	D/01.7 Организация выполнения работ по проектированию аналогового СФ-блока	D Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на аналоговый СФ-блок и отдельные аналоговые блоки	40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков
научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности			
ПК-4. Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	D/01.7 Организация выполнения работ по проектированию аналогового СФ-блока	D Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на аналоговый СФ-блок и отдельные аналоговые блоки	40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков
ПК-5. Способен	F/01.7	F	40.040 Инженер в

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника программы бакалавриата	Трудовая функция из ПС, на основе которой сформулирована компетенция	Обобщенная трудовая функция	Профессиональный стандарт
разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	Поведенческое описание СФ-блока	Разработка поведенческого описания модели СФ-блока	области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков
ПК-6. Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	D/01.7 Разработка электрической принципиальной схемы СФ-блока	D Разработка электрических схем, характеристика сложнофункциональных блоков (СФ-блоков)	40.040 Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков
	D/02.7 Контроль первичных технических требований, выбор технологического базиса для аналогового СФ-блока	D Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на аналоговый СФ-блок и отдельные аналоговые блоки	40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков
ПК-7. Способен осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в	D/06.7 Компьютерное моделирование и верификация поведенческой модели всего СФ-блока и отдельных блоков	D Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на аналоговый СФ-блок и отдельные аналоговые блоки	40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника программы бакалавриата	Трудовая функция из ПС, на основе которой сформулирована компетенция	Обобщенная трудовая функция	Профессиональный стандарт
реальном времени			
ПК-8. 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	Е/03.7 Подготовка коммерческого функционального описания, инструкции по типовому использованию аналогового СФ-блока	Е Разработка технических описаний на отдельные аналоговые блоки	40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков
ПК-9. Способен организовывать выполнение работ для решения практических задач в рамках направленности (профиля) обучения	D/01.7 Организация выполнения работ по проектированию аналогового СФ-блока	D Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на аналоговый СФ-блок и отдельные аналоговые блоки	40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков
ПК-10. Способен разрабатывать методическое обеспечение для решения практических задач в рамках направленности (профиля) обучения	D/01.7 Организация выполнения работ по проектированию аналогового СФ-блока	D Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на аналоговый СФ-блок и отдельные аналоговые блоки	40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков
	Е/01.7 Разработка технических описаний на отдельные аналоговые блоки	Е Разработка технических описаний на отдельные аналоговые блоки и комплекта конструкторской и технической документации на аналоговый СФ-блок	

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 дисциплин (модулей), практик, к электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), 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 дисциплин (модулей) и практик.

5.3. Кадровые условия реализации ОП

Не менее 70% численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны вести научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 10% численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны являться руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 70% численности педагогических работников Организации и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Организации на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны иметь ученую степень и (или) ученое

звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

РАЗРАБОТЧИКИ

Профессор, д.т.н., профессор

 /Т.Ю. Крупкина/

Доцент, к.т.н., доцент

 /Е.А. Артамонова/

Руководитель программы:
Академик РАН, зав. кафедрой ИЭМС,
д.т.н., профессор

 /Ю.А. Чаплыгин/

СОГЛАСОВАНО

Проректор по учебной работе

 И.Г. Игнатова

Директор ДРОП

 Н.Ю. Соколова

Начальник АНОК
. Никулина

 И.М. Никулина