

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
ФИО: Беспалов Владимир Александрович «Национальный исследовательский университет  
Должность: Ректор МИЭТ «Московский институт электронной техники»  
Дата подписания: 17.07.2024 12:57:27  
Уникальный программный ключ:  
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

А.Г. Балашов

«17» июля 2024 г.

## ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки

09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль) — «Вычислительные системы и электронная компонентная база»

Программа разработана в Передовой инженерной школе  
«Средства проектирования и производства электронной компонентной базы»

Москва, 2024 г.

# 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 г. № 273-ФЗ;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (далее – ФГОС ВО) - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника" (с изменениями и дополнениями) Редакция с изменениями от 26.11.2020 г. N 1456
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утверждённый приказом Минобрнауки России от 6 апреля 2021 г. N 245;
- Профессиональный стандарт: 40.016 «Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле» от 11.04.2014 г. № 241н.
- Профессиональный стандарт: 40.019 «Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем» от 11.04.2014 г. № 241н.
- 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

Образовательная программа готовит выпускников, обладающих широким спектром компетенций в области применения сквозного маршрута проектирования сложно-функциональных блоков, а также разработки и производства систем на кристалле на базе открытой микропроцессорной архитектуры RISC-V.

Отличительной особенностью данной программы является возможность использования студентами современного оборудования и программного обеспечения в рамках проектного обучения под руководством ведущих инженеров и учёных университета, а также его промышленных партнёров, что гарантирует выпускникам успешную карьеру и востребованность на рынке труда.

Образовательная программа находится на стыке двух укрупнённых направлений подготовки - 09.00.00 «Информатика и вычислительная техника, 11.00.00 «Электроника, радиотехника и системы связи» - в части создания новой электронной компонентной базы для вычислительной техники, включая такие аспекты проектирования как: RTL-проектирование, функциональная верификация СнК, backend (топологическое) проектирование, разработка системного программного обеспечения для тестирования новых интегральных схем и др.

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) 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 распределённого 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**

Миссия образовательной программы заключается в подготовке высококвалифицированных кадров, обеспечивающих создание электронной компонентной базы и вычислительной техники для информационно-управляющих и радиотехнических систем, и основанной на вовлечении обучающихся в проектную деятельность под руководством ведущих учёных и конструкторов.

### **2.2. Цели образовательной программы**

Цель программы – формирование у слушателей профессиональных компетенций в области применения сквозного маршрута проектирования сложно-функциональных блоков, а также разработки и производства систем на кристалле на базе открытой микропроцессорной архитектуры RISC-V для применения в вычислительной технике.

В области воспитания, целью программы 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:**

Особенностью реализации является ориентированность на проектную деятельность на стыке нескольких областей знаний, необходимых для обучения специалистов области RTL-проектирования, функциональной верификации и топологического проектирования СБИС. Объединение курсов по разным направлениям профессиональной деятельности позволяет обеспечить не только освоение специальных знаний и умений, но и обеспечить появление смежных компетенций для эффективной работы в составе команды, когда обу-

чающийся после завершения программы владеет знаниями в смежных областях деятельности по проектированию электронной компонентной базы и вычислительных систем. Проектное обучение предусматривает участие обучающихся в составе команды, где они, выполняя задачи по RTL-проектированию, функциональной верификации и топологическому проектированию СБИС могут применять получаемые знания и умения для получения конечного результата в виде прототипа продукта или решения.

**Практическая подготовка:** осуществляется в профильных организациях промышленных партнёров и в структурных подразделениях МИЭТ. Практические навыки осваиваются за счет непосредственного участия обучающихся в реализации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах базовой для программы НИЛ «СФ-блоки и библиотеки», а также при проведении практических занятий, лабораторных работ, учебной и производственной практик при подготовке проектов с использованием технологического сервиса MPW МИЭТ.

**Структура программы включает следующие блоки:**

Блок 1 «Дисциплины (модули)» 80 з.е.;

Блок 2 «Практика» 31 зет;

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» 9 з.е.

**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 учёта объёма ГИА –** не менее 55% процентов общего объёма программы.

**Виды практик:**

- учебная;
- производственная.

Типы учебной практики: ознакомительная практика.

Типы производственной практики: педагогическая практика, технологическая (проектно-технологическая) практика; преддипломная практика.

**ГИА:**

В ГИА входит выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

**Особенности реализации ОП ВО 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 приёма в МИЭТ на конкретный учебный год.

#### **4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Направленность (профиль) «Вычислительные системы и электронная компонентная база» конкретизирует содержание программы магистратуры в рамках направления подго-

товки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» путём ориентации ее на области, объекты и сферы профессиональной деятельности выпускников, типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников.

#### 4.1. Области и (или) сферы профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности	Тип(ы) задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научного руководства научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками в области информатики и вычислительной техники)	Проектный	Проектирование интегральных схем и систем на кристалле на системном, функциональном, логическом и физическом уровнях описания; обеспечение качества и соответствия моделей всех уровней абстракции СнК заявленным спецификациям и характеристикам, подтверждение заявленных функциональных и электрических параметров изготовленных ИС	Микропроцессорные архитектуры, верификационное окружение, сложно-функциональные блоки, архитектуры систем на кристалле, топологии интегральных схем, встраиваемое программное обеспечение микропроцессорной техники.

#### 4.2. 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;

**обще профессиональные (ОПК):**

Наименование категории (группы) обще профессиональных компетенций	Код и наименование обще профессиональной компетенции выпускника
ОПК-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально- экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;
ОПК-2	Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;
ОПК-3	Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;
ОПК-4	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;
ОПК-5	Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;
ОПК-6	Способен разрабатывать компоненты программно- аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования;
ОПК-7	Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий;
ОПК-8	Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов

**профессиональные (ПК):**

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Трудовая функция из ПС, на основе которой сформулирована компетенция	Обобщённая трудовая функция	Профессиональный стандарт
Проектный			
ПК-1 Способен разрабатывать RTL описания сложно функциональных блоков СнК, модернизировать существующие и создавать новые архитектурные решения для микропроцессорной техники и систем на кристалле	A/05.7 Разработка архитектуры всей СнК на основе сложнофункциональных блоков	A (7) Разработка функционального описания и технического задания на систему на кристалле (СнК)	40.016 «Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле»
ПК-2 Способен осуществлять топологическое проектирование СНК	D/01.7 Разработка плана кристалла, размещение блоков	D (7) Разработка топологического описания на основе полученного списка цепей с учётом набора ограничений	

ПК-3 Способен осуществлять функциональную верификацию и разрабатывать тесты функционального контроля интегральных схем с применением UVM методологии	С/01.7 Разработка верификационных планов для ИС и составляющих ее СФ-блоков	С (7) Выполнение работ по верификации моделей интегральной схемы и ее составных блоков	40.019 «Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем».
--	---	--	---

## 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 её.

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 и практик.

### 5.3. Кадровые условия реализации ОП

Не менее 70% педагогических работников, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведённого к целочисленным значениям), систематически ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемого модуля (дисциплины).

Не менее 5% численности педагогических работников, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведённого к целочисленным значениям), являются руководите-

лями 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 60% численности педагогических работников, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведённого к целочисленным значениям), имеют учёную степень и (или) учёное звание.

### **РАЗРАБОТЧИКИ**

Директор ПИШ

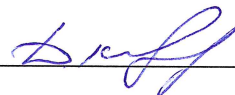
*д.т.н.*



\_\_\_\_\_ А.Л. Переверзев

Доцент ПИШ

*к.т.н.*



\_\_\_\_\_ Д.В. Калеев

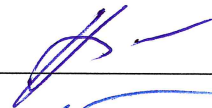
### **СОГЛАСОВАНО**

Директор ДРОП



\_\_\_\_\_ Н.Ю. Соколова

Начальник АНОК



\_\_\_\_\_ И.М. Никулина

Руководитель направления САПР ЭКБ

*к.т.н.*



\_\_\_\_\_ А.В. Коршунов