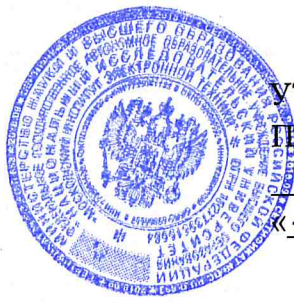


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович  
Должность: И.О. Ректора  
Дата подписания: 30.04.2026 14:36:18  
Уникальный программный ключ:  
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский университет  
«Московский институт электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР

А.Г.Балашов

«18» 02 2026г.

## ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки

09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль) — «Программные средства

САПР сверхбольших интегральных схем и систем на кристалле»

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

Москва 2026

## 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 09.04.01 Информатика и вычислительная техника" (уровень магистратуры), утвержденный приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. N 918 (с изменениями и дополнениями от 8 февраля 2021 г. №82 и приказом от 26 ноября 2020г №1456);

- 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:

06.015"Специалист по информационным системам", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13 июля 2023 г. N 586н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 августа 2023 г., регистрационный N 74817);

06.041"Специалист по интеграции прикладных решений", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 сентября 2017 г. N 658н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 сентября 2017 г., регистрационный N 48309)

40.016 "Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. N 241н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 мая 2014 г., регистрационный N 32373), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230);

40.045 "Инженер-проектировщик фотошаблонов для производства наносистем (включая наносенсорику и интегральные схемы)", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. N 455н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 августа 2014 г., регистрационный N 33629), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230);

- 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 настоящее время на государственном уровне поставлена задача импортозамещения иностранных САПР, что приводит к росту потребности в высококвалифицированных кадрах по автоматизированному проектированию СБИС и систем на кристалле. При этом подготовка разработчиков отечественных САПР и программистов в области микро- и наноэлектроники является актуальной задачей.

Образовательная программа организована в виде системы естественнонаучных и профессиональных дисциплин, их междисциплинарном взаимодействии, при сотрудничестве образовательного и научно-практического процесса с активным участием магистрантов, аспирантов, преподавателей и сотрудников предприятий, в том числе на международном уровне.

Программа ориентирована на подготовку магистрантов по следующим научно-техническим направлениям: 1) языки программирования для разработки программного обеспечения автоматизации проектирования; 2) математический и алгоритмический аппарат для реализации задач проектирования САПР СБИС; 3) математические, алгоритмические и программные модели полупроводниковых, схмотехнических и логических элементов; 4) современные инструментальные средства разработки программного обеспечения; 5) использование программных средств для проектирования и представления результатов исследований в области микро- и наноэлектроники.

В результате освоения программы магистратуры выпускники:

- могут применять знание языков программирования для разработки программ, используемых при проектировании изделий наноэлектроники;
- имеют практический опыт разработки программных средств автоматизации проектирования изделий микро- и наноэлектроники;
- применять интерпретируемые языки для обработки данных исследований и представления результатов исследований;
- могут разрабатывать и применять программные средства, предоставляемых современными САПР, для проектирования изделий наноэлектроники;
- владеют навыками разработки математических, алгоритмических и программных моделей полупроводниковых схмотехнических и логических элементов;
- владеют современными инструментальными средствами разработки программного обеспечения;
- способны работать в условиях, которые требуют развития знаний и навыков для выполнения различных функций, включая постановку и исследование задач, разработку решений и их реализацию, работу в качестве члена команды и в роли лидера.
- обладают целеустремленностью, организованностью, трудолюбием, ответственностью, гражданственностью, коммуникативностью, толерантностью, стремятся к повышению их общей культуры.

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 ВО 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 специалистов по автоматизированному проектированию СБИС и систем на кристалле. Развитие и саморазвитие целостной личности разработчика-исследователя в области информационных технологий для создания, реализации и практического внедрения систем автоматизированного проектирования (САПР), использовании лингвистических и программных средств для проектирования сверхбольших интегральных схем и систем на кристалле в проектной деятельности и научных исследованиях.

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

1. Профессиональная подготовка квалифицированных кадров для предприятий микроэлектронной промышленности страны, способных разрабатывать средства системы автоматизированного проектирования (САПР) для проектирования сверхбольших интегральных схем (СБИС) и систем на кристалле (СнК), а также применять программные и лингвистические средства САПР, для проектирования конкурентоспособных отечественных изделий нанoeлектроники.

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

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**.

**Практическая подготовка:** проводится на реальных проектах в профильных организациях (включая партнеров ПИШ МИЭТ: ООО «Альфачип», ООО «Эремекс», НПК ТЦ, НИИМЭ, ЗНТЦ), в НИЛ МИЭТ, а также в их структурных подразделениях, при проведении 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 55 процентов общего объема программы.

**Виды практик:**

- учебная;

- производственная.

Типы учебной практики: ознакомительная практика.

Типы производственной практики: педагогическая практика, технологическая (проектно-технологическая) практика, научно-исследовательская работа.

**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 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 область, объекты и 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:

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, модернизации средств вычислительной техники и информационных систем);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научного руководства научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками в области информатики и вычислительной техники).

#### 4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.	Научно-исследовательский	Экспертный анализ технических характеристик программных продуктов и/или аппаратных средств	- автоматизированные системы обработки информации; - системы автоматизированного проектирования
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии		Разработка и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов маршрутов проектирования	- автоматизированные системы обработки информации; - системы автоматизированного проектирования
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	Проектный	Проектирование сложных пользовательских приложений	- программное обеспечение средств вычислительной техники
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.		Разработка систем автоматизированного проектирования СБИС	- автоматизированные системы обработки информации; - системы автоматизированного проектирования

#### 4.3. Типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- научно-исследовательский,
- проектный

Задачи профессиональной деятельности выпускников:

**Научно-исследовательский:**

- экспертный анализ технических характеристик программных продуктов и/или аппаратных средств.

**Проектный:**

- проектирование сложных пользовательских приложений;
- разработка систем автоматизированного проектирования СБИС.

**4.4. Планируемые результаты освоения образовательной программы**

В результате освоения программы выпускника должны быть сформированы следующие компетенции:

**универсальные (УК):**

Наименование (группы) компетенций	категории универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника
Системное мышление	и критическое	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Разработка проектов	и реализация	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):**

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):**

<b>Код и наименование профессиональной компетенции выпускника программы магистратуры</b>	<b>Трудовая функция из ПС, на основе которой сформулирована компетенция</b>	<b>Обобщенная трудовая функция</b>	<b>Профессиональный стандарт</b>
<b>Тип задач профессиональной деятельности - проектный</b>			
ПК-1 Способен управлять процессами создания, модификации и сопровождения информационных систем, автоматизации процессов проектирования	D/08.7 Разработка инструментов и методов проектирования бизнес-процессов заказчиков в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС	D. Управление работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	06.015 «Специалист по информационным системам» (ИС)
	A/01.7 Инициирование постановки работ по проектированию СнК, определение области применения СнК и выбор технологического базиса для СнК (технологии изготовления)	A. 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»

<b>Тип задач профессиональной деятельности -научно-исследовательский</b>			
ПК-2 Способен анализировать функциональные возможности и способы интеграции программных средств САПР в единый маршрут проектирования СБИС и СнК	В/01.7 Проведение анализа этапов проектирования и разработка требований и спецификаций к ядру системы проектирования фотошаблонов	В. Разработка маршрута проектирования фотошаблонов в технологии субмикронного и нанометрового диапазонов	40.045 «Инженер-проектировщик фотошаблонов для производства наносистем (включая наносенсорику и интегральные схемы)»
	D/02.7 Руководство работами по созданию интеграционного решения в соответствии с техническим заданием	D Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению интеграционных решений	06.041 «Специалист по интеграции прикладных решений»

## **5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### **5.1. Общие условия реализации ОП ВО**

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».

В рамках реализации данной ОП ВО предусмотрено применение специальных интерактивных комплексов:

1. Аппаратно-программный интерактивный комплекс подготовки, оснащенный комплектом оборудования и программным обеспечением для освоения профессиональных навыков в области проектирования СБИС, печатных плат, МЭМС и управления жизненным циклом изделия. Установленные на базе АПК промышленные САПР электроники (компаний Synopsys/Cadence/Siemens) предоставляют ряд интерактивных возможностей, включая симуляцию работы схем и систем в реальном времени на различных уровнях представления, что позволяет повысить вовлеченность студентов и помогает лучше усвоить материал через активное участие и экспериментирование.

САПР электроники могут предоставлять немедленную обратную связь о правильности проектных решений и выявлять ошибки. Это позволяет студентам учиться на своих ошибках в безопасной среде и улучшать свои проекты без затрат на реальное производство.

2. Интерактивный комплекс подготовки, оснащенный комплектом оборудования и программным обеспечением для освоения профессиональных навыков в области программирования и прототипирования на базе отечественной ЭКБ. Специальный интерактивный комплекс состоит из:

- отладочных комплектов на базе отечественных ПЛИС (5510XC3AT (100 тыс. экв. вент.) с внешним ЭСППЗУ 1661PP065 объемом 2МБ),
- отладочный комплект на базе микроконтроллера K1986BE92QI (32-битное RISC-ядро Cortex-M3, тактовая частота до 80 МГц, производительность 1.25 DMIPS/МГц),
- лабораторно-измерительного оборудования, включая: осциллограф (Rigol MSO5102, 2 канала, 100 МГц, 8 GSa/s), генератор сигналов произвольной формы (Rigol DG1022A 2 канала, 25 МГц, 200, MSa/s), цифровой мультиметр ([Rigol DM3058](#)), источник питания (Rigol DP811A)

Использование отладочных плат совместно с измерительным оборудованием позволяет тестировать и отлаживать схемы в реальном времени, что критически важно при обучении выявлению и устранению ошибок на ранних этапах разработки. Функциональные особенности ПЛИС и микроконтроллеров позволяют студентам изучать и разрабатывать широкий спектр цифровых систем и прототипов на единой элементной базе.

Использование интерактивных комплексов обеспечивает:

- получение практического опыта работы с промышленной ЭКБ для понимания основных концепций и принципов работы электронных систем.
- формирование навыков работы с измерительным оборудованием, что является важным для профессионалов в области электроники и электротехники.
- немедленную обратную связь о работе своих схем и проектов, что позволяет им быстро выявлять и исправлять ошибки, улучшая свои навыки и знания.
- интерактивное выполнение лабораторных работ с реальным оборудованием, что повышает интерес и мотивацию студентов, делая обучение более захватывающим и увлекательным.

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 ВО

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

### 5.3. Кадровые условия реализации ОП ВО

Не менее 70 % 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 (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, 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.

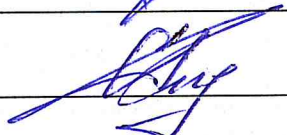
Не менее 60% педагогических работников, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень и (или) ученое звание.

### РАЗРАБОТЧИКИ

Директор института ИнЭл  
(д.т.н., профессор)

  
\_\_\_\_\_ В.В.Лосев


Руководитель программы  
(д.т.н., профессор)

  
\_\_\_\_\_ С.В.Гаврилов

Методисты  
(доцент, -, доцент)


  
\_\_\_\_\_ А.А. Миндеева

(доцент, к.т.н., доцент)


  
\_\_\_\_\_ А.В.Коршунов

### СОГЛАСОВАНО

Директор ДРОП

  
\_\_\_\_\_ Н.Ю.Соколова

Начальник АНОК

  
\_\_\_\_\_ И.М.Никulina