

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Беспалов Владимир Александрович  
Должность: Ректор МИЭТ  
Дата подписания: 21.06.2020 12:26:01  
Уникальный программный ключ:  
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f73e47e0c3a0b050505050505

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  
« 21 » 12 2020 г.

ОПИСАНИЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
Направление подготовки  
09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»  
Направленность (профиль) — «Лингвистические средства  
САПР сверхбольших интегральных схем и систем на кристалле»

## 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 2020 г. №1456);

- 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

- профессиональный стандарт 06.015 "Специалист по информационным системам", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. N 896н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 декабря 2014 г., регистрационный N 35361), 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)

- профессиональный стандарт 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);

- профессиональный стандарт 40.019 "Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. N 235н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 мая 2014 г., регистрационный N 32347), 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);

- профессиональный стандарт 40.045 "Инженер-проектировщик фотомасштабов 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 нормативные документы 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 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 основным научно-техническим направлениям: 1) языки программирования для разработки конкурентоспособного программного обеспечения; 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 лингвистических средств для проектирования и представления результатов исследований изделий наноэлектроники.

В результате освоения программы магистратуры выпускники:

- могут применять знание языков программирования для разработки программ, используемых при проектировании изделий наноэлектроники, в том числе могут применять интерпретируемые языки для обработки данных исследований и представления результатов исследований;

- могут применять знание лингвистических средств, 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 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**

Развитие и саморазвитие целостной личности исследователя-разработчика в области информационных технологий для разработки, реализации алгоритмов работы систем автоматизированного проектирования и использовании лингвистических средств для проектирования сверхбольших интегральных схем и систем на кристалле в научных исследованиях и проектной деятельности.

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

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

2. Профессиональная подготовка квалифицированных кадров для предприятий микроэлектронной промышленности страны, способных как разрабатывать средства системы автоматизированного проектирования (САПР) сверхбольших интегральных схем (СБИС) и систем на кристалле (СнК), так и применять лингвистические средства, предоставляемые этими САПР, для проектирования конкурентоспособных отечественных изделий нанoeлектроники.

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**. Используется сочетание традиционных форм аудиторного обучения (лекции, практические занятия и лабораторные работы) с элементами электронного обучения (выполнение индивидуальных практико-ориентированных заданий).

**Практическая подготовка:** осуществляется в профильных организациях и в МИЭТ, а также в их структурных подразделениях, при проведении практических занятий, лабораторных работ, курсового проектирования, 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.

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

**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 физиологий 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. 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

#### 4.3. 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	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

#### 4.4. 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

##### общефессиональные (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):**

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника программы магистратуры	Трудовая функция из ПС, на основе которой сформулирована компетенция	Обобщенная трудовая функция	Профессиональный стандарт
<b>Тип задач профессиональной деятельности - проектный</b>			
ПК-1 Способен проектировать интерфейсы прикладного ПО	D/08.7 Разработка инструментов и методов проектирования бизнес-процессов заказчика	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»
	C/02.7 Проверка работоспособности целевого программного обеспечения (ПО) на модели и прототипе ИС	C. 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»



ПК-2 Способен проводить анализ и тестирование характеристик программных продуктов и/или аппаратных средств	А/03.7 Разработка набора тестов системного уровня и проведение верификации поведенческой модели всей СнК	А 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»
	С/03.7 Исследование функциональных и электрических параметров моделей СФ-блоков и ИС в предельно-допустимых и предельных режимах	С. 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»
	Д/02.7 Разработка высокоуровневых (эталонных) моделей СФ-блоков	Д. Выполнение работ по созданию сред верификации моделей, сопровождению разработки прототипов ИС и составляющих ее блоков	
ПК-3 Способен разрабатывать программно-аппаратные встраиваемые комплексы	Д/01.7 Разработка структуры среды верификации ИС или СФ-блоков	Д. Выполнение работ по созданию сред верификации моделей, сопровождению разработки прототипов ИС и составляющих ее блоков	40.019 «Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем»
	Д/18.7 Подтверждение исправления дефектов и несоответствий в архитектуре и дизайне ИС	Д. Управление работами по сопровождению и проектам создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного	06.015 «Специалист по информационным системам» (ИС)

		управления и бизнес-процессы	
ПК-4 Способен разрабатывать математическое и алгоритмическое обеспечение САПР	В/04.7 Моделирование разработанных цифровых блоков в составе всей системы в целом	В. Разработка синтезпригодного описания уровня регистровых передач	40.016 «Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле»
	Е/07.7 Выполнение верификации и моделирование топологического представления аналоговых блоков и аналоговой части в целом	Е. Разработка аналоговой части интегральной схемы или системы на кристалле	
	В/03.7 Проведение тестирования и верификации разработанного маршрута 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)»
	Д/18.7 Подтверждение исправления дефектов и несоответствий в архитектуре и дизайне ИС	Д. Управление работами по сопровождению и проектам создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	06.015 «Специалист по информационным системам» (ИС)
<b>Тип задач профессиональной деятельности -научно-исследовательский</b>			
ПК-5 Способен организовывать проведение научно-исследовательских работ при разработке и внедрении САПР	А/01.7 Инициирование постановки работ по проектированию СнК, определение области применения СнК и выбор	А 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»

	технологического базиса для СнК (технологии изготовления)		
	С/03.7 Исследование функциональных и электрических параметров моделей СФ-блоков и ИС в предельно-допустимых и предельных режимах	С. 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»
	С/04.7 Проведение предварительного анализа результатов тестов		
	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)»
ПК-6 Способен проводить исследование и анализ алгоритмической и математической составляющей разрабатываемого ПО	А/01.7 Инициирование постановки работ по проектированию СнК, определение области применения СнК и выбор технологического базиса для СнК (технологии изготовления)	А 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»

	Е/07.7 Выполнение верификации и моделирование топологического представления аналоговых блоков и аналоговой части в целом	Е. Разработка аналоговой части интегральной схемы или системы на кристалле	
	С/04.7 Проведение предварительного анализа результатов тестов	С. 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 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.

### 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

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 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, 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

Зав. кафедрой ПКИМС  
(д.т.н., профессор)



Гаврилов С.В.

Методисты кафедры ПКИМС  
(доцент, -, доцент)



Миндеева А.А.

(доцент, к.т.н., доцент)



Коршунов А.В.

### СОГЛАСОВАНО

Проректор по учебной работе



И.Г.Игнатова

Директор ДРОП



Н.Ю.Соколова

Начальник АНОК



И.М.Никулина