


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 30.04.2026 14:59:20
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 учебной работе
 А.Г. Балашов
« 24 » 02 2025 г.

ОПИСАНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Направление подготовки
11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника»
Направленность (профиль) — «Автоматизированное проектирование субмикронных
сверхбольших интегральных схем и систем на кристалле»

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 наноэлектроника (уровень магистратуры), утвержденный приказом Минобрнауки России от 22 сентября 2017 г. №959 (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, утвержденного приказом Минобрнауки России от 6 апреля 2021 г. N 245;
- **Профессиональные стандарты**
 - профессиональный стандарт 40.040 "Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. N 456н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 августа 2014 г., регистрационный N 33630), 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 40.035 "Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. N 457н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 августа 2014 г., регистрационный N 33756), 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

Результатом обучения является владение передовыми технологиями проектирования и верификации объектов наноэлектроники различного назначения, способности выполнять наиболее ответственные работы на инновационных предприятиях отрасли наноэлектроники и в промышленности в соответствии с современными достижениями науки.

Знания и навыки позволят работать выпускникам в области автоматизации проектирования изделий наноэлектроники, способствуя повышению конкурентоспособности, повышению качества продукции, на предприятиях и в организациях независимо от форм собственности и размеров.

Развитие знаний, навыков для выполнения различных профессиональных задач, включая постановку, исследование, разработку проектных решений и их реализацию, на базе нанометровых технологий с использованием автоматизированного программного обеспечения на различных этапах проектирования.

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 проектирования изделий наноэлектроники, включая постановку, исследование, разработку проектных решений и их реализацию, на базе нанометровых технологий с использованием автоматизированного программного обеспечения в научных исследованиях и педагогической деятельности

2.2. Цели образовательной программы

Профессиональная подготовка, позволяющая успешно выполнять научно-исследовательские и проектно-конструкторские работы в сфере автоматизации проектирования СБИС и систем на кристалле:

- готовность выпускников работать в области проектирования изделий нанoeлектроники, способствуя повышению конкурентоспособности, повышению качества продукции, на предприятиях и в организациях независимо от форм собственности и размеров;
- способность применять углубленные знания в области автоматизированного проектирования и внести вклад в экономическое развитие предприятия, региона, страны;
- способность к развитию знаний, навыков для выполнения различных функций, включая постановку, исследование, разработку проектных решений и их реализацию, на базе нанометровых технологий с использованием автоматизированного программного обеспечения на различных этапах проектирования.

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) элементная и компонентная база для проектирования схем и систем с наноразмерами; 2) разработка, исследование и характеристика библиотечных элементов и сложно-функциональных блоков; 3) проектирование цифровых схем на логическом уровне; 4) проектирование схем на физическом уровне; 5) проектирование схем со смешанной обработкой информации; 6) автоматизация маршрута проектирования схем и систем на кристалле.

К задачам программы относится формирование компетенций, соответствующих ФГОС по направлению подготовки, выбранным видам профессиональной деятельности и программе.

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 – 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: педагогическая, научно-исследовательская работа, преддипломная.

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: 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере эксплуатации электронных средств).

4.2. Типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- научно-исследовательский,
- проектно-конструкторский

Задачи профессиональной деятельности выпускников:

Научно-исследовательский:

- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;
- разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере.

Проектно-конструкторский:

- 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.

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 | Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи | Устройства, приборы и системы электронной техники |

| | | | |
|--|--------------------------|--|--|
| | | Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере | Физико-математические модели; алгоритмы и методы решения |
| | Проектно-конструкторский | Определение цели, постановка задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ | Устройства, приборы и системы электронной техники, современные САПР |
| | | Проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований | Цифровые и аналоговые библиотеки стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков, современные САПР |

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 |

общефессиональные (ОПК):

| Наименование категории (группы) общефессиональных компетенций | Код и наименование общефессиональной 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 |
|--|--|---|--|
| Тип задач профессиональной деятельности - научно-исследовательский | | | |
| ПК-1 Готов 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 | 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» |

| | | | |
|--|---|--|--|
| экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач | С/04.7 Проведение предварительного анализа результатов | | |
| | 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 сложно-функциональных блоков» |
| ПК-2 Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию | A/08.7 Разработка технического задания на программную и аппаратную части СнК | A Разработка функционального описания и технического задания на систему на кристалле | 40.016 «Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле» |
| | D/03.7 Определение основных статических и динамических характеристик СФ-блока | D Разработка электрических схем, характеристика сложнофункциональных блоков (СФ-блоков) | 40.040 «Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков» |
| | С/02.7 Проверка работоспособности целевого программного обеспечения (ПО) на модели и прототипе ИС | 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/03.7 Исследование функциональных и электрических параметров моделей СФ-блоков и ИС в предельно-допустимых и предельных | | |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | режимах | | |
| | D/03.7 Разработка сред верификации для модели ИС и СФ-блоков | D Выполнение работ по созданию сред верификации моделей, сопровождени ю разработки прототипов ИС и составляющих ее блоков | |
| ПК-3 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных автоматизированных средств и методов | C/01.7 Разработка набора ограничений на процесс синтеза | C Синтез логической схемы в базисе выбранной технологичес- кой библиотеки на основе заданных временных и физических ограничений с использовани ем средств автоматизиро- ванного проек- тирования | 40.016 «Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле» |
| | C/03.7 Исследование функциональны х 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» |
| | C/04.7 Проведение предварительног о анализа результатов тестов | | |
| | D/06.7 Компьют ерное моделирование и верификация поведенческой модели всего | D. Сопровождени е работ по проекту, контроль требований | 40.035 «Инженер- конструктор аналоговых сложно- функциональных блоков» |

| | | | |
|---|--|---|--|
| | СФ-блока и отдельных блоков | технического задания на аналоговый СФ-блок и отдельные аналоговые блоки | |
| ПК-4 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 | 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» |
| Тип задач профессиональной деятельности - проектно-конструкторский | | | |
| ПК-5 Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников | С/02.7 Разработка списка цепей в базе библиотеки фабрики-изготовителя СнК | С Синтез логической схемы в базе выбранной технологической библиотеки на основе заданных временных и физических ограничений с использованием средств автоматизированного проектирования | 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» |
| ПК-6 Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с | Д/01.7 Разработка электрической принципиальной схемы СФ-блока | Д Разработка электрических схем, характеристика | 40.040 «Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и |

| | | | |
|--|--|---|--|
| учетом заданных требований | D/03.7 Определение основных статических и динамических характеристик СФ-блока | сложнофункциональных блоков (СФ-блоков) | 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 Готовность автоматизировать и модифицировать маршруты проектирования субмикронных СБИС и систем на кристалле с использованием современных САПР. | C/01.7 Разработка набора ограничений на процесс синтеза | C Синтез логической схемы в базисе выбранной технологической библиотеки на основе заданных временных и физических ограничений с использованием средств автоматизированного проектирования | 40.016 «Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле» |
| | D/03.7Определение основных статических и динамических характеристик СФ-блока | D Разработка электрических схем, характеристика сложнофункциональных | 40.040 «Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков» |

| | | | |
|--|--|------------------------|--|
| | D/04.7 - Генерация файлов для синтеза логической схемы из поведенческого описания с использованием СФ-блока | блоков (СФ- блоков) | |
|--|--|------------------------|--|

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 10% 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 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), имеют ученую степень и (или) ученое звание.

РАЗРАБОТЧИКИ

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


_____ Лосев В.В.

Методисты института ИнЭл
(доцент, -, доцент)


_____ Миндеева А.А.

(доцент, к.т.н., доцент)


_____ Коршунов А.В.

СОГЛАСОВАНО

Директор ДРОП


_____ Н.Ю.Соколова

Начальник АНОК


_____ И.М.Никулина