

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Беспалов Владимир Александрович  
Должность: Ректор МЭИ  
Дата подписания: 21.06.2023 12:59:49  
Уникальный программный ключ:  
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d786878bca8c8a00000000

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  
«5» июня 2020 г.  


ОПИСАНИЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
Направление подготовки  
11.04.03. «Конструирование и технология электронных средств»

Направленность (профиль) — Комплексное проектирование микросистем  
средствами Mentor Graphics

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

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

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.03. «Конструирование и технология электронные средств» (уровень магистратуры), утвержденный приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 956;

- 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;

- Профессиональный стандарт 25.036 «Специалист по электронике бортовых комплексов управления», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 декабря 2015 г. N 979н;

- Профессиональный стандарт 29.006 «Специалист по проектированию систем в корпусе», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 сентября 2016 года N 519н;

- 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**

С тенденциями перехода экономики России в новый цифровой уклад, который тесно связан с развитием микроэлектронных, радиоэлектронных и информационных технологий, существует острый дефицит в высококвалифицированных специалистах в области конструирования и технологий электронных систем, микросистем, владеющих современными средствами автоматизированного проектирования в условиях командной работы в едином информационном пространстве предприятия.

Сочетание «конструирование» и «технология» в названии направления подготовки закономерно потому, что разработать современное электронное устройство в микроэлектронном исполнении можно при объединении знания новейших систем автоматизированного проектирования и возможности технологий. Особенно сильно данная тенденция проявляется в быстроразвивающемся сегодня направлении интеллектуальных сенсорных систем. Актуальность направления обусловлена динамикой и объемами глобальных рынков носимой электроники, беспилотных летательных аппаратов, робототехники, «интернета вещей» и других перспективных рынков. В России данное направление находится в составе приоритетных государственных программ по реализации дорожных карт Национальной технологической инициативы, Научно-технологического развития и формированию Цифровой экономики Российской Федерации. Достижение поставленных государством задач невозможно без использования электронных систем и микросистем превосходящих или соответствующих по параметрам лучшим мировым аналогов.

Магистры по программе «Комплексное проектирование микросистем средствами Mentor Graphics» готовятся и выпускаются для эффективного применения, полученных во время обучения знаний, умений и особенно практических навыков в исследовании и разработке электронных систем, микросистем на приборостроительных предприятиях авиационной, ракетно-космической, автомобильной и других отраслях.

В рамках образовательной программы студенты изучают методологию проектирования, получают опыт инженерного анализа технических систем, теории и практики инженерного эксперимента, осваивают проектирование микросистем с учётом технологий их производства, методы и средства исследования, оптимизации процессов и технических средств, - и все это на базе лабораторий и компьютерных классов, оснащенных современным оборудованием и лицензионными САПР.

Образовательная программа включает комплекс из более 20 дисциплин общенаучного и профессионального циклов, более 60% которых основаны на использовании компьютерных технологий и современных САПР. Поэтому выпускники обладают профессиональной конструкторской подготовкой, знанием современных методов проектирования, математического моделирования и технологий, а также специальными знаниями, позволяющими им успешно выполнять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по созданию современных электронных систем и микросистем. 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**

Миссия основной образовательной программы «Комплексное проектирование микросистем средствами Mentor Graphics» состоит в подготовке востребованных высококвалифицированных специалистов мирового уровня, способных осуществлять научно-исследовательскую и проектную профессиональные деятельности в области конструирования и

технологий электронных систем, микросистем со знаниями и навыками работы в современных САПР.

## **2.2. Цели образовательной программы**

Основными целями программы являются:

1. Развитие и саморазвитие социально-личностных качеств выпускников: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, гражданственности, коммуникативности, толерантности, повышение общей культуры.

2. Обеспечение высокого профессионального уровня подготовки специалистов для выполнения работ по исследованию, конструированию, моделированию и технологической подготовки к производству изделий микросистемной техники, цифровых, аналоговых и аналого-цифровых модулей и модулей уровня «система в корпусе» средствами современных САПР компании Mentor Graphics в соответствии с приоритетной государственной программой по реализации дорожных карт Национальной технологической инициативы (НТИ), государственным образовательным стандартом и с профессиональными стандартами специалист по разработке аппаратуры бортовых космических систем и специалист по проектированию систем в корпусе.

Стратегия развития образовательной программы основывается на приоритетных задачах:

- создание комплексной учебной программы с тесной интеграцией дисциплин, со сквозным подходом к её освоению, охватывающей основные этапы жизненного цикла электронной системы, микросистемы;

- интеграция образовательной и научной деятельности по перспективным направлениям центра НТИ «Сенсорика»;

- обеспечение соответствия программы требованиям к подготовке кадров рынков НТИ (Аэронет, Автонет, Маринет, Нейронет, Хелснет, Энерджинет, Технет);

- формирование профессиональных компетенций для преодоления технологических барьеров НТИ;

- обеспечение соответствия программы перспективным направлениям развития микроэлектронной промышленности РФ на период до 2030 г.

- применение передовых и современных САПР (компании Mentor Graphics, Siemens, PTC, АСКОН и других), систем управления данными об изделии и жизненным циклом изделия (компании Интермех);

- формирование единой информационной системы обеспечения учебного процесса;

- развитие непрерывного и открытого образования с широким использованием дистанционных и электронных форм обучения;

- обеспечение высоких качественных показателей поступающих в магистратуру;

- формирование современной технологической базы для проведения исследований и лабораторных работ.

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, основанное на интеграции технологий традиционного и электронного обучения, замещении части традиционных учебных форм занятий формами и видами взаимодействия в электронной образовательной среде.

В части дисциплин используются электронные модули для теоретического обучения, организации самостоятельной работы студентов и проверки уровня освоения материала.

В рамках изучаемых дисциплин реализуются практико-ориентированные задания, курсовые работы и проекты.

По дисциплинам ОП разработаны фонды оценочных средств, позволяющие объективно оценить уровень освоения студентом соответствующих компетенций.

Студенты с первых курсов принимают участие в реальных научных проектах как на предприятиях-партнерах в рамках производственной практики, так и в лабораториях Института НМСТ и других подразделениях МИЭТ, получая навыки научной-исследовательской работы.

Выпускные квалификационные работы (магистерские диссертации) студентов выполняются, как правило, по реальной актуальной тематике, обладают научной новизной, оригинальностью и доводятся до практической реализации, при этом наиболее способные выпускники продолжают образование в аспирантуре и остаются работать в научных лабораториях института. Результаты научной работы внедряются также в учебный процесс.

В рамках педагогической практики студенты осваивают компетенции в области учебно-методической работы и проведения лабораторных и практических занятий под руководством ведущих преподавателей. В перспективе склонные к педагогической деятельности выпускники имеют возможность войти в преподавательский коллектив института, что является одним из путей решения кадровых проблем.

**Практическая подготовка:** осуществляется в профильных организациях и в МИЭТ, а также в их структурных подразделениях, при проведении лабораторных работ, учебной и производственной практики.

### **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: научно-исследовательская работа, педагогическая, преддипломная.

#### **ГИА:**

В ГИА входит выполнение и защита выпускной квалификационной работы. (магистерской диссертации).

**Особенности реализации ОП для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:** при наличии инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется адаптация образовательной программы с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и нозологий этих обучающихся в соответствии с локальными нормативными актами МИЭТ.

#### **Требования к абитуриенту**

Наличие диплома о высшем образовании любого уровня. Иные требования устанавливаются Правилами приема в МИЭТ на конкретный учебный год.

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

Направленность (профиль) конкретизирует содержание программы магистратуры в рамках направления подготовки путем ориентации ее на области, объекты и (или) сферы профессиональной деятельности выпускников, типы 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:

- 25 Ракетно-космическая промышленность (в сфере проектирования, разработки, монтажа и эксплуатации систем и средств ракетно-космической промышленности);
- 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере проектирования, технологии и производства систем в корпусе и микро- и наноразмерных электромеханических систем).

#### **4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников**

Радиоэлектронные средства, электронно-вычислительные средства, технологические процессы производства, конструкторская и технологическая документация, методы конструирования электронных средств, методы разработки технологических процессов.

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

Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
научно-исследовательский	<ul style="list-style-type: none"><li>– разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей;</li><li>– сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;</li><li>– разработка методики, программ, планов и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;</li><li>– разработка физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности;</li><li>– моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ;</li><li>– подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;</li><li>– фиксация и защита прав на объекты интеллектуальной собственности;</li><li>– разработка различных видов учебно-методических материалов для студентов по дисциплинам предметной области данного направления;</li><li>– проведение аудиторных практических и лабораторных занятий и/или консультаций при выполнении бакалаврами курсовых работ/проектов и выпускных квалификационных работ;</li></ul>
проектный	<ul style="list-style-type: none"><li>– анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников;</li><li>– определение цели, постановка задач проектирования, подготовка технических заданий на выполнение проектов электронных средств;</li><li>– проектирование модулей, блоков, систем и комплексов электронных средств с учетом заданных требований;</li><li>– разработка проектно-конструкторской и/или технологической документации на разрабатываемые конструкции электронных средств в соответствии с методическими и нормативными требованиями;</li></ul>

### 4.4. Планируемые результаты освоения образовательной программы

В результате освоения программы у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции:

**универсальные (УК):**

<b>Наименование категории (группы) универсальных компетенций</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции выпускника</b>
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 организовать 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 определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

**общепрофессиональные (ОПК):**

<b>Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника</b>
<b>Научное мышление</b>	ОПК-1: Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора
<b>Исследовательская деятельность</b>	ОПК-2: Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы
<b>Владение информационными технологиями</b>	ОПК-3: Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.
<b>Компьютерная грамотность</b>	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	Трудовая функция из ПС, на основе которой сформулирована компетенция	Обобщенная трудовая функция	Профессиональный стандарт
<b>научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</b>			
ПК-1 Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электронных средств и технологических процессов, а также смежных областей науки и техники, способность обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	С/01.7 Исследования и консультирование в сфере разработки и эксплуатации электронных средств и электронных систем БКУ	С. Техническое управление созданием и эксплуатацией электронных средств и электронных систем БКУ	25.036 Создание и эксплуатация электронных средств и электронных систем бортовых комплексов управления (БКУ)
ПК-2 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	D/01.7 Организация исследований и разработка планов создания электронных средств и электронных систем БКУ	D. Организация выполнения работ по созданию и эксплуатации электронных средств и электронных систем БКУ	25.036 Создание и эксплуатация электронных средств и электронных систем бортовых комплексов управления (БКУ)
ПК-3 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	D/01.7 Организация исследований и разработка планов создания электронных средств и электронных систем БКУ	D. Организация выполнения работ по созданию и эксплуатации электронных средств и электронных систем БКУ	25.036 Создание и эксплуатация электронных средств и электронных систем бортовых комплексов управления (БКУ)
ПК-7 Способен овладевать навыками разработки учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий	С/01.7 Исследования и консультирование в сфере разработки и эксплуатации электронных средств и электронных систем БКУ	С. Техническое управление созданием и эксплуатацией электронных средств и электронных систем БКУ	25.036 Создание и эксплуатация электронных средств и электронных систем бортовых комплексов управления (БКУ)
ПК-8 Способен проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров	С/01.7 Исследования и консультирование в сфере разработки и эксплуатации электронных средств и электронных систем БКУ	С. Техническое управление созданием и эксплуатацией электронных средств и электронных систем БКУ	25.036 Создание и эксплуатация электронных средств и электронных систем бортовых комплексов управления (БКУ)
<b>Проектный тип задач профессиональной деятельности</b>			
ПК-4 Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом	С/02.7 Техническое управление	С. Техническое управление	25.036 Специалист по электронике бортовых

заданных требований	разработкой и производством электронных средств и электронных систем БКУ	созданием и эксплуатацией электронных средств и электронных систем БКУ	комплексов управления
ПК-5 Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями	С/03.7 Контроль выпуска программной и конструкторской документации на электронные средства и электронные системы БКУ	С. Техническое управление созданием и эксплуатацией электронных средств и электронных систем БКУ	25.036 Специалист по электронике бортовых комплексов управления
ПК-6. Способен выполнять проектирование и конструирование микросистем средствами САПР компании Mentor Graphics в соответствии с технологией их производства	D/04.7. Выбор технологии корпусирования и конструкции корпуса для изделий "система в корпусе"	D. Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе
	С/01.7. Разработка архитектуры изделий "система в корпусе"	С. Разработка и моделирование конструкции и топологии изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе

## 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 5.1. Общие условия реализации ОП

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде МИЭТ – ОРИОКС (<https://orioks.miet.ru>) из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории организации, так и вне ее.

Корпоративная информационно-технологическая платформа ОРИОКС обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения ОП;
- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией

работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

### **5.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОП**

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

### **5.3. Кадровые условия реализации ОП**

Не менее 70 % численности педагогических работников, 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 (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), 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% численности 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 НМСТ  
д.т.н., профессор


  
С.П. Тимошенко

Методисты Института НМСТ

Руководитель УНЦ «Mentor Graphics – МИЭТ»

  
Д.В. Вертянов

Зам. директора Института НМСТ

  
Г.В. Косолапова

### **СОГЛАСОВАНО**


Проректор по учебной работе

  
И.Г.Игнатова

Директор ДРОП

  
Н.Ю.Соколова

Начальник АНОК

  
И.М. Никулина