

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Гаврилов Сергей Александрович

Должность: И.О. Ректора

Дата подписания: 30.04.2024 15:29:55

Уникальный программный ключ:

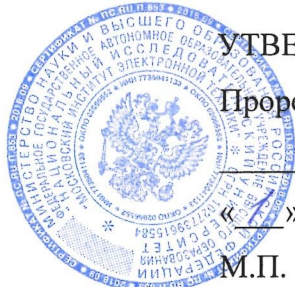
f17218015d82e3c1457d1df9e244def50504781

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

« 30 » апреля 2024 г.

М.П.

ОПИСАНИЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки

27.04.04 «Управление в технических системах»

Направленность (профиль) — «Проектирование систем управления технологическим оборудованием микроэлектроники»

Программа разработана в Передовой инженерной школе

«Средства проектирования и производства электронной компонентной базы»

Москва, 2024

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 27.04.04. «Управление в технических системах» (уровень магистратуры), утвержденный приказом Минобрнауки России от 11 августа 2020 г. № 942;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 06 апреля 2021 г. № 245;
- Профессиональный стандарт: 40.057 «Специалист по автоматизированным системам управления машиностроительным предприятием», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 658н;
- Профессиональный стандарт: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 апреля 2022 г. № 235н;
- 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

Создание конкурентоспособного облика электронной промышленности Российской Федерации основано, в том числе, на развитии научно-технического и кадрового потенциала, реализации научно-технических решений на отечественной элементной базе. Настоящая программа направлена на подготовку специалистов по проектированию унифицированных систем управления на базе промышленных логических контроллеров (ПЛК), микропроцессорных систем управления технологическим оборудованием микроэлектроники и подготовку высококвалифицированных инженеров, способных решать актуальные и проблемные задачи в области автоматизации и управления.

Управление в технических системах – это направление подготовки специалистов, обладающих системными знаниями в области разработки систем и средств автоматического и автоматизированного управления техническими объектами и процессами.

Выпускники получают глубокие знания и практические навыки в области измерительной, микропроцессорной, электроприводной техники, электроники, алгоритмического, технического и математического обеспечения систем управления.

Востребованность образовательной программы подтверждается ежегодным ростом запросов профильных предприятий на выпускников данного направления подготовки и особым интересом студентов, обучающимся по данной образовательной программе.

Потребность в подготовке магистров обусловлена необходимостью модернизации и внедрения систем и средств автоматического и автоматизированного управления технологическим оборудованием микроэлектроники в отечественное технологическое оборудование. Внедрение новых методов контроля и управления, основанных на достижениях в области микроэлектроники и вычислительной техники, цифровых методах обработки и передачи данных, методах интеллектуального управления в настоящее время относится к «ключевым» или «критическим» технологиям, которые составляют основу экономической мощи и обороноспособности государства.

Поэтому при подготовке выпускников предпочтение отдается наиболее современным и перспективным методам и средствам анализа и построения автоматических систем управления и автоматизации процессов и производств.

Комплект документов по образовательной программе 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 в области систем управления и автоматизации технологического оборудования микроэлектроники на основе сотрудничества с партнерами.

2.2. Цели образовательной программы

1. Формирование условий для решения научно-исследовательских, организационно-управленческих задач по разработке и созданию современных программных и аппаратных средств исследования и проектирования, контроля технического диагностирования и промышленных испытаний систем автоматического и автоматизированного управления, а

также приобретения навыков научно-педагогической работы по подготовке специалистов по управлению и автоматизации технологического оборудования микроэлектроники.

2. Профессиональная подготовка, позволяющая успешно работать в области разработки, проектирования и эксплуатации автоматических и автоматизированных систем и средств измерения, контроля, регулирования и управления в технических системах в микроэлектронной промышленности.

3. 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

Реализация ОП происходит в рамках Передовой инженерной школы МИЭТ, что предполагает участие предприятий партнеров в формировании компетенций, технических задач проектной деятельности, удовлетворение реальных потребностей партнеров в кадрах и организацию практик и стажировок студентов под руководством наставника с решением и выполнением реальных задач.

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение. В части дисциплин используются электронные модули для теоретического и практического обучения, организации самостоятельной работы студентов и проверки уровня освоения материала.

В рамках изучаемых дисциплин реализуются задания, нацеленные на получение актуальных знаний, формирование компетенций и практических навыков в области проектирования систем управления технологическим оборудованием микроэлектроники, курсовые работы и проекты.

По дисциплинам ОП разработаны средства для оценки уровня подготовки студента в рамках обеспечения входного контроля и средства оценки сформированности компетенции – выходного контроля, фонды оценочных средств, позволяющие оценить уровень освоения студентом соответствующих компетенций.

Студенты с первых курсов получают навыки научно-исследовательской и проектной работы: принимают участие в реальных научных проектах как на предприятиях-партнерах в рамках производственной практики или стажировки, так и в лабораториях Института МПСУ и других подразделениях МИЭТ.

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, на предприятиях партнерах 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:

Структура программы магистратуры		Объем программы магистратуры и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	Не менее 50
Блок 2	Практика	Не менее 30
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	Не менее 6
Объем программы магистратуры		120

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 государственной итоговой аттестации – не менее 25 процентов общего объема программы магистратуры.

Виды практик:

- учебная практика;
- производственная практика.

Типы учебной практики: научно-исследовательская работа.

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

Государственная итоговая аттестация:

В государственную итоговую аттестацию входит выполнение, подготовка к процедуре защиты 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 нозологий этих обучающихся в соответствии с локальными нормативными актами МИЭТ.

Требования к абитуриенту

К освоению образовательных программ допускаются лица, имеющие образование соответствующего уровня, подтвержденное: при поступлении на обучение по программам магистратуры - документом о высшем образовании и о квалификации.

Наличие документа 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 и сферы профессиональной деятельности выпускников, типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников.

4.1. Области и (или) сферы профессиональной деятельности выпускников

Системы управления, в том числе, для вакуумно-плазменного, термического, теххимического, литографического оборудования, системы автоматизации технологического оборудования микроэлектроники и разработка методологий и методик анализа и синтеза сложных систем в области автоматизации и управления технологическим оборудованием микроэлектроники.

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 сферах: обеспечения выпуска (поставки) продукции, соответствующей требованиям нормативных документов и технических условий; метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний и эксплуатации продукции; исследования, разработки и эксплуатации средств и систем автоматизации и управления различного назначения; повышения эффективности производства продукции с оптимальными технико-экономическими показателями путем применения средств автоматизации и механизации).

4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников

Объектами профессиональной деятельности по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах» являются: системы автоматизации, управления, контроля, технического диагностирования и информационного обеспечения, методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментального исследования, ввод в эксплуатацию на действующих объектах и технического обслуживания.

4.3. Типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников

Тип задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
Проектно-технологический	– анализ состояния научно-технической проблемы, разработка методологии или методики анализа и синтеза системы в проблемной области; – разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка заданий для исполнителей; – определение цели, постановка задач проектирования, подготовка технических заданий на выполнение проектов систем управления технологическим оборудованием микроэлектроники; – проектирование микропроцессорных систем управления, унифицированных систем управления на базе промышленных логических контроллеров;

	– разработка проектно-конструкторской и/или технологической документации на разрабатываемые системы управления технологическим оборудованием микроэлектроники
Научно-исследовательский	– сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации, выбор методик и средств решения задач по теме исследования; – разработка математических моделей процессов и объектов систем автоматизации и управления; – разработка технического, информационного и алгоритмического обеспечения проектируемых систем автоматизации и управления; – проведение натурных исследований и компьютерного моделирования объектов и процессов управления с применением современных математических методов, технических и программных средств; – разработка методик и аппаратно-программных средств моделирования, идентификации и технического диагностирования динамических объектов различной физической природы; – подготовка по результатам выполненных исследований научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, научных докладов, заявок на изобретения и других материалов;
Научно-педагогический	– работа в качестве преподавателя в профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования по учебным дисциплинам предметной области данного направления под руководством профессора, доцента или старшего преподавателя; – участие в разработке учебно-методических материалов для обучающихся по дисциплинам предметной области данного направления; – участие в модернизации или разработке новых лабораторных практикумов по дисциплинам профессионального цикла.

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
---	---

общепрофессиональные (ОПК):

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
Анализ задач управления	ОПК-1. Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики
Формулирование задач и обоснование методов решения	ОПК-2. Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения
Совершенствование профессиональной деятельности	ОПК-3. Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники
Оценка эффективности результатов деятельности	ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами
Интеллектуальная собственность	ОПК-5. Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в развитии науки, техники и технологии
Формализация, анализ и оценка результатов	ОПК-6. Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления
Принятие и техническая реализация решений на основе имеющейся информации	ОПК-7. Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схмотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления
	ОПК-8. Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами
Проведение научных исследований и постановка эксперимента	ОПК-9. Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств
Разработка технической (нормативно-технической) документации в области профессиональной деятельности	ОПК-10. Способен руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству

профессиональные (ПК)

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника программы бакалавриата	Трудовая функция из ПС, на основе которой сформулирована компетенция	Обобщенная трудовая функция	Профессиональный стандарт
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности			
ПК-1. Способен разрабатывать и осуществлять руководство разработками автоматизированных и автоматических систем управления с использованием современных технических и программных средств.	D/04.7 Разработка интегрированной АСУП	D7 Проектирование АСУП	40.057 Специалист по автоматизированным системам управления машиностроительным предприятием
Проектный тип задач профессиональной деятельности			
ПК-2. Способен проектировать и осуществлять руководство разработками элементов, функциональных узлов систем управления технологическими процессами в микроэлектронной промышленности с использованием современных технических и программных средств	C/02.7 Разработка средств автоматизации для особо сложных технологических процессов термической и химико-термической обработки	C7 Организация и проведение мероприятий по автоматизации и механизации технологических процессов термической и химико-термической обработки, реализуемых на термическом оборудовании непрерывного действия в окислительных атмосферах с многозонным нагревом и многокамерных вакуумных установках (далее - особо сложные технологические процессы термической и химико-термической обработки)	40.079 Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства
Научно-педагогический тип задач профессиональной деятельности			
ПК-3. Способен проводить лабораторные и практические занятия с обучающимися, руководить курсовым проектированием и разрабатывать учебно-методические материалы для обучающихся по отдельным видам учебных занятий	D/01.7 Разработка структуры АСУП	D7 Проектирование АСУП	40.057 Специалист по автоматизированным системам управления машиностроительным предприятием

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.

В рамках реализации данной ОП ВО применяются:

1. Специализированные интерактивные комплексы опережающей подготовки: VR-лаборатория «Ионная имплантация», VR-лаборатория «Модель вакуумной установки магнетронного нанесения металлических и диэлектрических нанопленок «МАГНА ТМ-200-01», VR-лаборатория «Лаборатория термической диффузии». Комплексы включают комплект оборудования: компьютеры, мониторы, VR-шлемы с манипуляторами и программным обеспечением и обучающий тренинг с возможностью тестирования полученных результатов и знаний.
2. Интерактивные обучающие комплексы «Автоматизация технологических процессов», «Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации». Комплексы обеспечивают изучение технических характеристик и основ программирования логического реле, а также реализацию систем автоматизации на его основе.
3. Ряд дисциплин включают в себя обучающие тренинги на платформе Moodle, «Открытое образование».

5.3. Кадровые условия реализации ОП

Не менее 70 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны вести научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны являться руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников Организации и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Организации на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны иметь ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

РАЗРАБОТЧИКИ:

Директор института МПСУ,
д.т.н., доцент

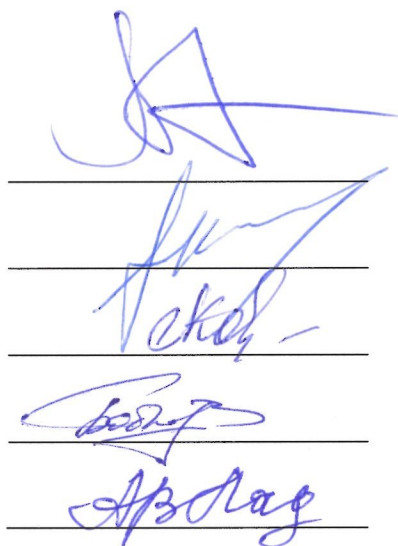
Профессор Института МПСУ,
д.т.н., профессор

Старший преподаватель
Института МПСУ

Старший преподаватель
Института МПСУ

ассистент

Института МПСУ



А.Л.Переверзев

А.В.Щагин

А.Б.Кабанова

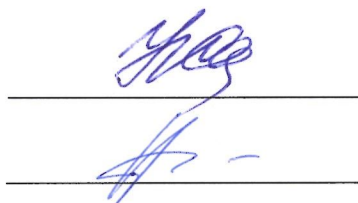
В.Д.Бобков

А.В.Лось

СОГЛАСОВАНО:

Директор ДРОП,
к.т.н., доцент

Начальник АНОК



Н.Ю.Соколова

И.М.Никулина