

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»



**ПЕРЕДОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА
«Комплексная авиационная инженерия»**



Институт Компьютерных технологий и защиты информации

УТВЕРЖДЕНО:

Ученым советом КНИТУ-КАИ

« 01 » _____ апреля _____ 2025 г.

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки: 09.04.03 Прикладная информатика

Направленность: Автоматизация микроэлектронных производств

Уровень высшего образования магистратура

Документ подписан усиленной неквалифицированной
электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Моисеев Роман Евгеньевич
Должность: **Казань 2025** Проректор по образовательной деятельности КНИТУ-КАИ
Дата подписания: 01.04.2025
Уникальный ключ: 9D38935B61F3628D8D7FBDF9D1D4CBBBAC63FD66

Образовательная программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки России от «19» сентября 2017 г. № 916

Образовательную программу разработали:

Доцент, канд. техн. наук, доц.	Смирнова Г.С.
Доцент, канд. техн. наук, доц.	Коробкова Е.А.
Доцент, канд. техн. наук, ст. науч. сотр.	Сабитов Р.А.
Доцент, канд. экон. наук	Елизарова Н.Ю.
Профессор, д-р техн. наук, доц.	Насыбуллин А.Р.

Образовательная программа утверждена на заседании кафедры динамики процессов и управления протокол № 8 от «19» марта 2025 г.

Руководитель образовательной программы по направлению подготовки
09.04.03 Прикладная информатика

(код и наименование направления подготовки/специальности)

доцент, канд. техн. наук, доц. Смирнова Г.С.

(должность, уч. степень, уч. звание)

Рецензирование образовательной программы провели

Заместитель генерального директора по стратегии АО «Микрон»	Абагян К.С.
Директор по развитию ЗАО ИТП «Идея»	Абруков Н.Р.

Содержание

1	Общие положения	4
1.1	Нормативные документы, регламентирующие разработку образовательной программы высшего образования	4
2	Общая характеристика образовательной программы	5
2.1	Преимущества, особенности, цели и задачи образовательной программы	5
2.2	Характеристика профессиональной деятельности выпускника	7
2.3	Структура и объем образовательной программы	9
2.4	Планируемые образовательные результаты, формируемые в результате освоения образовательной программы	10
2.5	Условия реализации образовательной программы	20
2.6	Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	24
3	Характеристика элементов образовательной программы	27
3.1	Учебный план и календарный учебный график	27
3.2	Рабочие программы дисциплин (модулей) и практик	27
3.3	Матрица компетенций	27
3.4	Программа государственной итоговой аттестации	27
3.5	Оценочные и методические материалы	27
4	Вносимые изменения и утверждения	29
	Приложения	30

1. Общие положения

Настоящая образовательная программа (далее – ОП) высшего образования, разработанная на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки России от «19» сентября 2017 г. № 916 с учетом требований рынка труда и утвержденная Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» (далее – университет, КНИТУ-КАИ), представляет собой комплекс основных характеристик образования, и представлена в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, программы государственной итоговой аттестации, оценочных и методических материалов, программы воспитания и календарного плана воспитательной работы.

1.1 Нормативные документы, регламентирующие разработку образовательной программы высшего образования

Реализация образовательной программы по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика осуществляется на основании требований следующих основных документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки России от «19» сентября 2017 г. № 916;
- приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- устав КНИТУ-КАИ;
- локальные нормативные акты КНИТУ-КАИ, регламентирующие образовательную деятельность по ОП ВО.

2 Общая характеристика образовательной программы

Направленность (профиль) образовательной программы:
Автоматизация микроэлектронных производств.

Направленность (профиль) программы магистратуры установлена в соответствии с направлением подготовки и конкретизирует содержание программы в рамках направления подготовки путем ориентации ее на: связь, информационные и коммуникационные технологии (руководитель разработки программного обеспечения); сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам) и научно-исследовательский и проектный типы задач профессиональной деятельности выпускников.

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы	Магистр	
Возможность применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	да	
Сетевая форма реализации	нет	
Язык обучения	русский	
Объем программы	120 з.е.	
Форма обучения и срок получения образования по программе (вне зависимости от применяемых образовательных технологий, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации)	очная	2 года

2.1 Преимущества, особенности, цели и задачи образовательной программы

Образовательная программа разработана и реализуется в рамках федерального проекта ПИШ КАИ. Образовательная программа разработана в интересах и с участием высокотехнологичных компаний для опережающей подготовки инженерных кадров по актуальным научно-технологическим направлениям и «сквозным» цифровым технологиям.

Особенностью программы магистратуры является подготовка специалистов, способных разрабатывать, внедрять и поддерживать интеллектуальные системы управления, проектировать и программировать встраиваемое оборудование, а также обеспечивать эксплуатацию микроэлектронного производства на современном уровне. Особое внимание в программе уделяется формированию компетенций по применению решений на базе искусственного интеллекта для оптимизации процессов в микроэлектронном производстве и разработке программного обеспечения для управления микроэлектронным оборудованием. Междисциплинарный

подход позволяет выпускникам программы эффективно решать комплексные задачи, требующие интеграции различных областей знаний и технологий.

Программа имеет уникальную составляющую, заключающуюся в привлечении крупных ученых и представителей работодателей для ведения занятий с обучающимися и проведения научно-исследовательских работ, в том числе при реализации проектов практической направленности по темам реального сектора экономики. Большое внимание уделяется вопросам внедрения результатов прикладных научно-технических исследований в реальный сектор экономики.

Миссия программы – подготовка высококвалифицированных специалистов, обладающих компетенциями в области интеллектуальных систем управления, встраиваемых и микроэлектронных решений, конкурентоспособных на российском и зарубежном рынках труда, способных максимально полно удовлетворять запросы работодателей и обеспечивать кадровые потребности научно-исследовательских и образовательных организаций, в том числе и КНИТУ-КАИ.

Целью программы является подготовка высококвалифицированных специалистов в области связи, информационных и коммуникационных технологий.

Задачи магистерской программы:

- развитие умений применять полученные знания для решения профессиональных, научно-исследовательских и проектных задач;

- подготовка специалистов, способных применять современные методы и инструменты для решения научно-исследовательских, проектных и инженерных задач, включая задачи разработки и оптимизации интеллектуальных систем управления микроэлектронным производством;

- овладение навыками интеграции технологий искусственного интеллекта в процессы управления и эксплуатации высокотехнологичного оборудования;

- овладение методиками поиска, анализа и создания научно-исследовательской и технической информации при решении профессиональных задач;

- формирование личностных качеств и профессиональных компетенций, обеспечивающих возможность принимать корректные управленческие решения в условиях изменения производственно-экономической системы и условиях неопределенности, адекватно реагировать на все изменения внешней среды в выбранной профессиональной деятельности.

2.1.1. Форма реализации образовательной программы

Образовательная программа реализуется только в КНИТУ-КАИ.

2.1.2 Анализ и потребности рынка труда в выпускниках данной образовательной программы

Подготовка специалистов в области автоматизации микроэлектронных производств имеет стратегическое значение для страны, поскольку соответствует приоритетным направлениям развития в сфере цифровизации промышленности. Ключевыми работодателями для выпускников являются научные и образовательные организации, промышленные предприятия и компании, осуществляющие разработку и производство микроэлектронных компонентов, систем автоматизации технологических процессов, а также интеграцию цифровых решений в производственные циклы.

Примерами таких организаций и предприятий являются: ГК «Микрон», АО «Российские космические системы», ГК «Ростех», ПАО «КАМАЗ», ПАО «Татнефть», группа ИТ-компаний ICL-КПО ВС, Казанский авиационный завод им. С.П. Горбунова – филиал ПАО «Туполев», ПАО «Казанский вертолетный завод», госкорпорации «Ростех», Фирма 1С, ООО «ЭЙДОС», ПАО «СИБУР Холдинг», ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», ТГ «FESCO», ПАО «Сбербанк России», ПАО «АК БАРС» Банк, ПАО «МТС», X5 Group, Росатом, Академия наук РТ, КНИТУ-КАИ.

2.1.3 Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения образовательной программы

Абитуриент должен иметь диплом о высшем образовании (бакалавра или специалиста) и в соответствии с правилами приема в высшее учебное заведение, сдать необходимые вступительные испытания.

2.2 Характеристика профессиональной деятельности выпускника магистратуры

2.2.1 Область и сферы профессиональной деятельности выпускника

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:

– 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации информационных систем, управления их жизненным циклом);

– 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области информатики и вычислительной техники).

2.2.2 Задачи профессиональной деятельности, к которым преимущественно готовится выпускник

В рамках освоения программы магистратуры выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;
- проектный.

2.2.3 Объекты профессиональной деятельности

– процессы проектирования, моделирования и оптимизации технологических операций в микроэлектронном производстве;

– MES-системы, системы автоматизированного управления и контроля технологических процессов;

– алгоритмы машинного обучения, нейросетевые модели и интеллектуальные программные комплексы, применяемые в задачах анализа, прогнозирования и оптимизации на этапах научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок в области микроэлектроники;

– научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем в области информационных систем и технологий.

2.2.4 Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС

ВО

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии		
1	06.017	Профессиональный стандарт «Руководитель разработки программного обеспечения», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20.07.2022 № 423н (зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 22 августа 2022 года, регистрационный N 69713)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
1	40.011	Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04 марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный N 31692)

Программа магистратуры не содержит сведения, составляющие государственную тайну.

2.3 Структура и объем образовательной программы

2.3.1 Структура и объем образовательной программы магистратуры:

Структура программы магистратуры		Объем программы и ее блоков в з.е.	
		по ФГОС ВО	фактический по учебному плану
Блок 1	Дисциплины (модули)	не менее 80	80
Блок 2	Практика	не менее 21	31
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	не менее 9	9
Объем программы магистратуры		120	120

В Блок 2. «Практика» входят учебная и производственная практики.

Образовательной программой предусмотрены следующие типы практик:

Вид практики	Тип практики	Обоснование выбранного типа практики
Учебная практика	Эксплуатационная практика	<i>в соответствии с ФГОС ВО</i>
Производственная практика	Научно-исследовательская работа	<i>в соответствии с ФГОС ВО</i>
Производственная практика	Проектно–технологическая практика	<i>в соответствии с ФГОС ВО</i>

Формы и способы проведения практик представлены в программах практик.

В Блок 3. «Государственная итоговая аттестация» образовательной программы включена: выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

2.3.2 Программа магистратуры обеспечивает возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин (модулей).

2.3.3 Факультативные дисциплины (модули) не включаются в объем программы магистратуры.

Порядок изучения факультативных дисциплин и их включения в учебный план производится в соответствии с локальными актами университета.

2.3.4 В рамках программы магистратуры выделяется обязательная часть и часть, формируемая участниками образовательных отношений.

К обязательной части программы магистратуры относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование общепрофессиональных компетенций.

Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций, могут включаться в обязательную часть программы магистратуры и в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет не менее 40% общего объема программы.

2.4 Планируемые образовательные результаты, формируемые в результате освоения образовательной программы

2.4.1 Требования к планируемым результатам освоения ОП, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками

В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, установленные данной образовательной программой.

Таблица 2.4.1 Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции образовательной программы	Дисциплины/практики, формирующие компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИД-1 _{ук-1} . Осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода при выполнении научных исследований	Методология научных исследований
		ИД-2 _{ук-1} . Осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода при управлении проектами и формировании инновационных решений	Управление проектами и инновационное предпринимательство
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД-1 _{ук-2} . Осуществляет управление проектом на всех этапах его жизненного цикла	Управление проектами и инновационное предпринимательство
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД-1 _{ук-3} . Осуществляет анализ управленческих технологий и определяет командную стратегию для достижения поставленной цели	Теория эффективного лидерства и командный менеджмент
		ИД-2 _{ук-3} . Организует и руководит работой команды проекта	Управление проектами и инновационное предпринимательство
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и	ИД-1 _{ук-4} . Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке для профессионального взаимодействия в области информационных систем и технологий	Иностранный язык профессиональной направленности
		ИД-2 _{ук-4} . Применяет современные коммуникативные технологии для академического взаимодействия при написании научных статей	Методика написания научных статей

	профессионального взаимодействия	ИД-3 _{УК-4} Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на китайском языке для профессионального взаимодействия в области информационных систем и технологий	Китайский язык (профессиональный)
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИД-1 _{УК-5} Учитывает разнообразия культур в команде проекта	Теория эффективного лидерства и командный менеджмент
		ИД-2 _{УК-5} Осуществляет деловое общение на иностранном языке с учетом разнообразия культур	Иностранный язык профессиональной направленности
		ИД-3 _{УК-5} Осуществляет деловое общение на китайском языке с учетом разнообразия культур	Китайский язык (профессиональный)
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИД-1 _{УК-6} Определяет приоритеты собственной деятельности при командном взаимодействии, понимает место и роль в командной работе	Теория эффективного лидерства и командный менеджмент

2.4.2 Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 2.4.2 Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции образовательной программы	Дисциплины/практики, формирующие компетенции
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	ИД-1 _{ОПК-1} . Самостоятельно приобретает, развивает и применяет математические и естественнонаучные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Системный анализ и математическое моделирование в технических экосистемах
	ИД-2 _{ОПК-1} . Самостоятельно приобретает, развивает и применяет математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач при комплексном моделировании и управлении сложными системами	Эксплуатационная практика
	ИД-3 _{ОПК-1} . Самостоятельно оценивает и интегрирует междисциплинарные знания, трансформирует методологические подходы для эффективного решения сложных задач в условиях неопределенности и ограниченной информации.	Концепции качества и методы статистического управления производством
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ИД-1 _{ОПК-2} . Разрабатывает программные решения с применением современных языков и интеллектуальных технологий программирования.	Объектно-ориентированное программирование
	ИД-2 _{ОПК-2} . Разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий для анализа данных	Интеллектуальный анализ данных и машинное обучение
	ИД-3 _{ОПК-2} . Осуществляет концептуальное проектирование и разработку алгоритмов интеллектуальных систем	Прикладные методы искусственного интеллекта

ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	ИД-1 _{ОПК-3} . Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует для построения моделей на базе методов системной инженерии.	Системная инженерия
	ИД-2 _{ОПК-3} . Анализирует профессиональную информацию, разрабатывает аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями.	Методология научных исследований
	ИД-3 _{ОПК-3} . Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями при выполнении научно-исследовательских проектов	Эксплуатационная практика
	ИД-4 _{ОПК-3} . Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет в виде научных статей и докладов	Методика написания научных статей
ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ИД-1 _{ОПК-4} . Применяет новые методики научных исследований в области применения (использования эксплуатации) систем инженерного анализа	Методология научных исследований
	ИД-2 _{ОПК-4} . Применяет на практике методы исследований, алгоритмы и программно - аппаратные средства интеллектуальной обработки данных и систем инженерного анализа	Научно-исследовательская работа
	ИД-3 _{ОПК-4} . Применяет новые научные принципы и методики при подготовке публикаций.	Методика написания научных статей
ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ИД-1 _{ОПК-5} . Разрабатывает и модернизирует программное обеспечение для автоматизации микропроцессорных производств, применяя принципы построения высокоэффективных информационных систем.	Системы управления базами данных
	ИД-2 _{ОПК-5} . Разрабатывает и модернизирует программные и аппаратные компоненты информационных систем на базе операционных систем	Операционная система UNIX

ОПК- 6. Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества	ИД-1 _{ОПК-6} Способен проводить анализ современных методов статистического управления для решения прикладных задач в области автоматизации микропроцессорных производств	Концепции качества и методы статистического управления производством
	ИД-2 _{ОПК-6} Исследует и проводит анализ современных проблем прикладной информатики и развития информационного общества	Научно-исследовательская работа
ОПК-7. Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	ИД-1 _{ОПК-7} Применяет методы научных исследований и математического моделирования при решении задач управления и проектирования автоматизированных систем	Системный анализ и математическое моделирование в технических системах
	ИД-2 _{ОПК-7} Использует современные математические методы при проектировании, разработке и оптимизации информационных систем, применяя математический аппарат для повышения эффективности алгоритмов управления, моделирования процессов и принятия оптимальных технических решений.	Алгоритмические основы и математические модели для MES
ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ИД-1 _{ОПК-8} Осуществляет эффективное управление разработкой программных средств и проектов при внедрении систем инженерного анализа	Проектное управление в сфере информационных технологий

2.4.3 Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Данная программа магистратуры устанавливает профессиональные компетенции, сформированные на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, в которой востребованы выпускники и иных источников.

Таблица 2.4.3 Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Область и сферы профессиональной деятельности выпускника	Тип задач профессиональной деятельности/задачи профессиональной деятельности выпускника	Объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания	Обоснование (Код и наименование профессионального стандарта и/или анализ опыта профессиональной деятельности)	Код и содержание ОТФ и/или ТФ, соответствующие профессиональной деятельности выпускника	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции образовательной программы	Дисциплины/практики, формирующие компетенции
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	научно-исследовательский	Научные исследования и опытно-конструкторские разработки в промышленности; технологии системной инженерии и искусственного интеллекта в микроэлектронном производстве	ПС 40.011 Специалист по научным и опытно-конструкторским разработкам	В Проведение научных и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем В/02.6 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-1 Способен проводить научные исследования и применять решения на базе искусственного интеллекта для оптимизации процессов в микроэлектронном производстве	ИД-1 _{ПК-1} Применяет методы искусственного интеллекта для анализа и оптимизации технологических процессов в микроэлектронном производстве	Системы технического зрения и их применение в производстве
						ИД-2 _{ПК-1} Формулирует и решает научно-исследовательские задачи оптимизации процессов в микроэлектронном производстве с применением методов искусственного интеллекта, анализирует результаты и представляет их в научных и технических форматах.	Проектно-исследовательский практикум
						ИД-3 _{ПК-1} Проводит анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений на основе методов прогнозирования	Интеллектуальные системы аналитического прогнозирования
						ИД-4 _{ПК-1} Организует сбор и изучение научно-технической информации по тематике автоматизации микроэлектронных производств	Научно-исследовательская работа

						ИД-5 _{ПК-1} Оценивает и адаптирует интеллектуальные решения в соответствии с отраслевыми требованиями.	Проектно-технологическая практика
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	<i>научно-исследовательский</i>	Автоматизированные системы управления; процессы разработки, отладки, проверки работоспособности и модификации программного обеспечения в микроэлектронном производстве	ПС 06.017 руководитель разработки программного обеспечения	В Организация процессов разработки компьютерного программного обеспечения В/02.7 Управление процессом разработки компьютерного программного обеспечения	ПК-2 Способен создавать программное обеспечение для управления микроэлектронным оборудованием в соответствии с отраслевыми стандартами	ИД-1 _{ПК-2} Разрабатывает программные решения для управления микроэлектронными системами с учетом отраслевых стандартов в рамках исследовательских проектов.	Проектно-исследовательский практикум
						ИД-2 _{ПК-2} Создает и отлаживает программное обеспечение для встроенных систем управления микроэлектронным оборудованием, обеспечивая его оптимальность и соответствие стандартам.	Проектирование и программирование встроенных систем
						ИД-3 _{ПК-2} Тестирует программное обеспечение для управления микроэлектронным оборудованием, адаптирует его к реальным условиям эксплуатации.	Проектно-технологическая практика
	<i>проектный</i>	Программные модули и компоненты различного уровня сложности, процессы их интеграции в единые программные системы	ПС 06.017 руководитель разработки программного обеспечения	А Руководство процессами разработки компьютерного программного обеспечения А/03.6 Руководство интеграцией программных модулей и компонентов	ПК-3 Способен внедрять и поддерживать автоматизированные системы управления технологическим оборудованием	ИД-1 _{ПК-3} Реализует проект автоматизированной системы управления, оценивает его эффективность и оформляет результаты.	Проектно-исследовательский практикум
						ИД-2 _{ПК-3} Проектирует, настраивает и интегрирует промышленные системы управления технологическим оборудованием.	Промышленные системы управления и автоматизации

				компьютерного программного обеспечения	ИД-3 _{ПК-3} Выбирает и обосновывает решения по автоматизации технологических процессов микроэлектронного производства.	Технологические процессы микроэлектронного производства
					ИД-4 _{ПК-3} Разрабатывает модели для анализа и оптимизации автоматизированных систем управления.	Имитационное моделирование технологических процессов
					ИД-5 _{ПК-3} Настраивает, анализирует программные решения для обмена данными между системами управления.	Протоколы управления технологическим оборудованием
					ИД-6 _{ПК-3} Оценивает работу автоматизированных систем управления в условиях реального производства.	Проектно-технологическая практика
					ИД-7 _{ПК-3} Анализирует существующие системы для повышения их производительности и эффективности.	Реинжиниринг средств технологической подготовки

2.4.4 Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам соотнесены с установленными в программе магистратуры индикаторами достижения компетенций.

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам обеспечивает формирование у выпускника всех компетенций, установленных программой магистратуры, позволяющих осуществлять профессиональную деятельность в области связи, информационных и коммуникационных технологий и сквозных видов профессиональной деятельности в промышленности и решать задачи профессиональной деятельности научно-исследовательского и проектного типов.

2.5 Условия реализации образовательной программы

Требования к условиям реализации программы магистратуры определяются ФГОС ВО и включают в себя общесистемные условия, материально-техническое и учебно-методическое обеспечение, кадровые и финансовые условия реализации программы магистратуры, а также применяемые механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры.

2.5.1 Общесистемные условия реализации программы магистратуры

Университет располагает на правах собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы магистратуры по Блоку 1. «Дисциплины (модули)», Блоку 2. «Практики» (в случае проведения практики непосредственно в университете) и Блоку 3. «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории вуза, так и вне ее. Электронная информационно-образовательная среда КНИТУ-КАИ обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации программы магистратуры с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий электронная информационно-образовательная среда университета дополнительно обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы;
- 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.

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.

2.5.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОП

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в рабочих программах дисциплин (модулей).

Образовательный процесс реализуется на базе специальных образовательных пространств ПИШ КАИ (научно-технологические и экспериментальные лаборатории, опытные производства, оснащенные современным высокотехнологичным оборудованием, высокопроизводительными вычислительными системами и специализированным прикладным программным обеспечением, цифровые, «умные», виртуальные (кибер-физические) фабрики, интерактивные комплексы опережающей подготовки инженерных кадров на основе современных цифровых технологий), в частности образовательные пространства «Интеллектуальные системы автоматизированного проектирования и цифровых двойников» включая интерактивный комплекс «Цифровые двойники и суперкомпьютерное моделирование», «Интеллектуальная электроника, робототехника и прототипирование электронной аппаратуры» и «Диагностика технологических процессов микроэлектроники».

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, состав которого определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости.

Библиотечный фонд укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной и дополнительной литературы.

При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется (при необходимости).

Образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией по всем дисциплинам (модулям) и практикам. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения приведен в рабочих программах дисциплин (модулей) и программах практик и обновляется при необходимости.

2.5.3 Кадровое обеспечение образовательной программы

Реализация программы магистратуры обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми университетом к реализации программы магистратуры на иных условиях.

Квалификация педагогических работников университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников КНИТУ-КАИ, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых университетом к реализации программы магистратуры на иных условиях

(исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников КНИТУ-КАИ, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых университетом 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 (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников КНИТУ-КАИ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности университетом на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют 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).

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется научно-педагогическим работником университета, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

2.5.4 Финансовое обеспечение реализации образовательной программы

Финансовое обеспечение реализации программы магистратуры осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования – программ магистратуры и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

2.5.5 Применяемые механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры определяется в рамках системы внутренней оценки, принятой университетом, а также системы внешней оценки, в которой университет принимает участие на добровольной основе.

В целях совершенствования программы магистратуры университета при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников КНИТУ-КАИ.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе магистратуры обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе магистратуры в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе магистратуры требованиям ФГОС ВО.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе иностранными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии), требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

2.6 Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ)

2.6.1 Обучение инвалидов и лиц с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

2.6.2 При наличии на образовательной программе инвалидов и (или) лиц с ОВЗ для них (по их заявлению), на основе учебного плана, разрабатывается индивидуальный учебный план, учитывающий особенности их

психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающий коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

2.6.3 При обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ срок получения образования может быть увеличен по их заявлению не более, чем на полгода по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

2.6.4 В индивидуальный учебный план могут быть добавлены адаптационные дисциплины (модули) (Приложение 1), способствующие профессиональной и социальной адаптации обучающихся, позволяющие скорректировать индивидуальные нарушения учебных и коммуникативных умений, в том числе с помощью информационных и коммуникационных технологий.

2.6.5 Адаптационные дисциплины (модули) поддерживают изучение базовой и вариативной части образовательной программы и направлены на социализацию, профессионализацию и адаптацию обучающихся с ОВЗ и обучающихся инвалидов, способствуют их адекватному профессиональному самоопределению, возможности построения индивидуальной образовательной траектории. Коррекционная направленность адаптационных дисциплин (модулей) - развитие личностных эмоционально-волевых, интеллектуальных и познавательных качеств у обучающихся инвалидов и обучающихся с ОВЗ.

2.6.6 Адаптационные дисциплины (модули) в зависимости от конкретных обстоятельств (количество обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ, их распределение по видам и степени ограничений здоровья – нарушения зрения, слуха, опорно-двигательного аппарата, соматические заболевания) могут вводиться в учебные планы как для группы обучающихся, так и в индивидуальные учебные планы. Адаптационные дисциплины (модули) не являются обязательными, их выбор осуществляется обучающимися инвалидами и обучающимися ОВЗ и в зависимости от их индивидуальных потребностей и фиксируется в индивидуальном учебном плане.

2.6.7 Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

2.6.8 Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, применяемые при обучении инвалидов и лиц с ОВЗ, предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

В ходе освоения адаптационных дисциплин (модулей) применяются следующие информационные технологии: средства наглядного представления

учебных материалов в форме презентации, средства мультимедиа (видеоматериалы, иллюстрирующие применение методов активного обучения в психолого-педагогической практике), система дистанционного обучения (текущий и промежуточный контроль знаний, самостоятельная работа, консультации), электронная почта (для текущего взаимодействия с преподавателем и обмена учебными материалами), специальное программное обеспечение для обучающихся с нарушениями слуха.

3 Характеристика элементов образовательной программы

3.1 Учебный план и календарный учебный график

Учебный план образовательной программы определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных дисциплин (модулей), практик, иных видов учебной деятельности, формы промежуточной аттестации обучающихся.

В календарном учебном графике указаны периоды осуществления видов учебной деятельности, периоды каникул, а также выходные и нерабочие праздничные дни.

Учебный план и календарный учебный график разработаны в виде отдельных документов и являются неотъемлемой частью образовательной программы магистратуры.

3.2 Матрица компетенций образовательной программы

На этапе разработки образовательной программы сформирована матрица компетенций. Матрица компетенций определяет взаимосвязь между компетенциями согласно ФГОС ВО, профессиональными компетенциями программы и дисциплинами (модулями), практиками, обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана образовательной программы.

Матрица компетенций представлена в Приложении 2.

3.3 Рабочие программы дисциплин (модулей) и практик

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) и программ практик, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практик, разработаны в виде отдельных документов и являются неотъемлемой частью образовательной программы магистратуры.

3.4 Программа государственной итоговой аттестации

Программа государственной итоговой аттестации разработана в соответствии с нормативными документами Минобрнауки России и локальными нормативными актами КНИТУ-КАИ, является неотъемлемой частью образовательной программы и представлена в виде отдельного документа.

3.5 Оценочные и методические материалы

Оценочные и методические материалы представляют собой комплекс методических и контрольно-измерительных материалов, предназначенных для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации, оценки качества

результатов обучения и уровня сформированности компетенций обучающихся в ходе освоения образовательной программы.

Оценочные материалы по дисциплинам (модулям), практикам, государственной итоговой аттестации являются неотъемлемой частью образовательной программы.

Типовые оценочные материалы текущей и промежуточной аттестации представлены в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик.

Оценочные материалы программы государственной итоговой аттестации входят в состав программы государственной итоговой аттестации.

Комплект оценочных и методических материалов по дисциплинам (модулям) и практикам хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

Адаптационные дисциплины (модули), способствующие профессиональной и социальной адаптации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ

Дисциплины (модули) учебного плана образовательной программы	Объем (в з.е.)	Код формируемой компетенции	Категория ограничения по здоровью
ФТД.ХХ Адаптационные дисциплины	6		<i>для лиц с</i>
ФТД.ХХ.01 Ассистивные технологии профессиональной интеграции	2	УК-1,УК-2, УК-3	<i>ограниченными</i>
ФТД.ХХ.02 Технологии специальных возможностей и безбарьерной среды	2	УК-1,УК-2, УК-4	<i>возможностями</i>
ФТД.ХХ.03 Практика социальной адаптации и коммуникации	2	УК-3,УК-4, УК-5,УК-6	<i>здоровья по</i>
			<i>слуху, зрению, с</i>
			<i>нарушением</i>
			<i>опорно-</i>
			<i>двигательного</i>
			<i>аппарата</i>

Матрица компетенций

Дисциплины (модули) учебного плана ОП	Универсальные компетенции						Общепрофессиональные компетенции								Профессиональные компетенции		
	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ПК-1	ПК-2	ПК-3
Блок 1. Дисциплины (модули)																	
<i>Обязательная часть</i>																	
Б1.О.01 Методология научных исследований	+								+	+							
Б1.О.02 Иностранный язык профессиональной направленности				+	+												
<i>Б1.О.03 Управленческие технологии</i>																	
Б1.О.03.01 Теория эффективного лидерства и командный менеджмент			+		+	+											
Б1.О.03.02 Управление проектами и инновационное предпринимательство	+	+	+														
Б1.О.03.03 Проектное управление в сфере информационных технологий														+			
<i>Б1.О.04 Системная инженерия и разработка программного обеспечения</i>																	
Б1.О.04.01 Объектно-ориентированное программирование								+									
Б1.О.04.02 Системы управления базами данных											+						
Б1.О.04.03 Системная инженерия									+								
Б1.О.04.04 Системный анализ и математическое моделирование в технических системах							+						+				
Б1.О.04.05 Операционная система UNIX											+						
<i>Б1.О.05 Интеллектуальные системы управления и анализ данных</i>																	
Б1.О.05.01 Интеллектуальный анализ данных и машинное обучение								+									
Б1.О.05.02 Прикладные методы искусственного интеллекта								+									
Б1.О.05.03 Алгоритмические основы и математические модели для MES													+				
Б1.О.05.04 Концепции качества и методы статистического управления производством							+					+					

Дисциплины (модули) учебного плана ОП	Универсальные компетенции						Общепрофессиональные компетенции								Профессиональные компетенции		
	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ПК-1	ПК-2	ПК-3
Часть, формируемая участниками образовательных отношений																	
Б1.В.01 Проектно-исследовательский практикум															+	+	+
<i>Б1.В.02 Проектирование процессов и эксплуатация микроэлектронного оборудования</i>																	
Б1.В.02.01 Промышленные системы управления и автоматизации																	+
Б1.В.02.02 Технологические процессы микроэлектронного производства																	+
Б1.В.02.03 Проектирование и программирование встроенных систем																+	
<i>Б1.В.ДВ.01 Дисциплины по выбору</i>																	
Б1.В.ДВ.01.01 Имитационное моделирование технологических процессов																	+
Б1.В.ДВ.01.02 Протоколы управления технологическим оборудованием																	+
<i>Б1.В.ДВ.02 Дисциплины по выбору</i>																	
Б1.В.ДВ.02.01 Интеллектуальные системы аналитического прогнозирования															+		
Б1.В.ДВ.02.02 Системы технического зрения и их применение в производстве															+		
Блок 2.Практика																	
Обязательная часть																	
<i>Б2.О.01 Учебная практика</i>																	
Б2.О.01.01(У) Эксплуатационная практика							+		+								
<i>Б2.О.02 Производственная практика</i>																	
Б2.О.02.01(П) Научно-исследовательская работа										+		+			+		
Часть, формируемая участниками образовательных отношений																	
<i>Б2.В.01 Производственная практика</i>																	
Б2.В.01.01(П) Проектно-технологическая практика															+	+	+

Дисциплины (модули) учебного плана ОП	Универсальные компетенции						Общепрофессиональные компетенции								Профессиональные компетенции		
	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ПК-1	ПК-2	ПК-3
Блок 3. Государственная итоговая аттестация																	
БЗ.О.01 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФТД. Факультативы																	
ФТД.01 Методика написания научных статей				+					+	+							
ФТД.02 Китайский язык (профессиональный)				+	+												
ФТД.03 Реинжиниринг средств технологической подготовки																	+

РЕЦЕНЗИЯ

на образовательную программу высшего образования – программу магистратуры, по направлению подготовки

09.04.03 «Прикладная информатика»,

(шифр и наименования направления подготовки/специальности)

Автоматизация микроэлектронных производств

направленность/профиль/магистерская программа

разработанную в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Представленная образовательная программа (далее – ОП) разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от «19» сентября 2017 г. № 916, а также с учетом потребностей рынка труда.

Рецензируемая образовательная программа включает: общую характеристику образовательной программы, включая ее преимущества, особенности, цели и задачи; характеристику профессиональной деятельности выпускника; планируемые образовательные результаты, формируемые в результате освоения ОП; документы, регламентирующие условия, содержание и организацию образовательного процесса (учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практик, программу ГИА, оценочные, методические и иные материалы, обеспечивающие реализацию ОП).

В рамках учебного процесса магистранты осваивают передовые технологии автоматизации микроэлектронных производств, включая системы искусственного интеллекта для контроля качества и предиктивного обслуживания оборудования, промышленный интернет вещей для сбора и анализа производственных данных, а также современные MES и SCADA-системы. Важной частью программы является интеграция методов искусственного интеллекта и нейросетей в процессы управления производственными системами. Данная программа предусматривает освоение комплексных технологий цифровизации микроэлектронного производства, включая изучение методов искусственного интеллекта и их практическое применение в производственных процессах, освоение современных MES-систем и технологий оптимизации производства, а также формирование практических навыков работы с реальным оборудованием и компонентами.

Дисциплины учебного плана по рецензируемой ОП формируют весь необходимый перечень универсальных и общепрофессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, а также профессиональных компетенций, сформированных на основе профессиональных стандартов.

Одним из преимуществ является учет современных требований работодателей при формировании дисциплин обязательной части, которые по своему содержанию позволяют обеспечить достаточно продвинутые компетенции выпускника. Качество содержательной составляющей учебного плана не вызывает сомнений и соответствует компетентностной модели выпускника магистратуры.

Учебно-методические материалы и другие компоненты образовательной программы разработаны в соответствии с требованиями компетентностного подхода и соответствуют федеральному государственному образовательному стандарту по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика».

Рецензируемая ОП составлена с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и актуальных потребностей работодателей, предусматривает активное взаимодействие с реальным сектором экономики, имеет комплексный и целевой подход для теоретической и практической подготовки квалифицированного выпускника, обладающего

профессиональными навыками и компетенциями, необходимыми для дальнейшей профессиональной деятельности по соответствующему направлению.

Методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ОП ВО представлено оценочными средствами (для промежуточной и итоговой аттестации), позволяющими оценивать степень сформированности компетенций у обучающихся по данной образовательной программе. Оценка рабочих программ дисциплин, программ практик, факультативных дисциплин и государственной итоговой аттестации позволяет сделать вывод о высоком их качестве и достаточном уровне методического обеспечения.

Материально-техническая база рецензируемой ОП обеспечивает качественное проведение всех видов занятий обучающихся, предусмотренных учебным планом. Основная образовательная программа по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика» реализуется в условиях неограниченного доступа к ЭБС и ЭИОС и располагает необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационно-справочных систем и соответствует ФГОС ВО.

Кадровая обеспеченность образовательной программы по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика», профиль Автоматизация микроэлектронных производств, соответствуют федеральному государственному образовательному стандарту. Значительная часть занятий будет проводиться докторами и кандидатами технических наук, имеющими опыт разработки интеллектуальных систем управления, проектирования автоматизированных технологических комплексов и внедрения цифровых решений на промышленных предприятиях. Материально-технические, информационно-коммуникационные, учебно-методические и кадровые ресурсы ФГБОУ ВО КНИТУ-КАИ соответствуют содержанию профессиональной деятельности и профессиональным задачам, к которым готовится выпускник.

Содержание подготовки обучающихся и условия реализации ОП ВО по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика» соответствуют требованиям ФГОС ВО и запланированным результатам освоения ОП ВО.

Реализация рецензируемой образовательной программы обеспечивает подготовку высококвалифицированных специалистов, отвечающих актуальным требованиям рынка труда в сфере автоматизации микроэлектронных производств и интеллектуальных систем управления.

Разработанная ОП ВО в полной мере соответствует заявленному уровню магистратуры по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика».

Рецензент – Заместитель генерального директора по стратегии АО «Микрон» Абагян К.С.



РЕЦЕНЗИЯ

на образовательную программу высшего образования - программу магистратуры,
по направлению подготовки

09.04.03 «Прикладная информатика»,

(шифр и наименования направления подготовки/специальности)

Автоматизация микрoeлектронных производств

направленность/профиль/магистерская программа

разработанную в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Представленная образовательная программа (далее - ОП) разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от «19» сентября 2017 г. № 916, а также с учетом потребностей рынка труда.

Рецензируемая образовательная программа включает: общую характеристику образовательной программы, включая ее преимущества, особенности, цели и задачи; характеристику профессиональной деятельности выпускника; планируемые образовательные результаты, формируемые в результате освоения ОП; документы, регламентирующие условия, содержание и организацию образовательного процесса (учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практик, программу ГИА, оценочные, методические и иные материалы, обеспечивающие реализацию ОП).

Стратегической целью является подготовка специалистов, способных разрабатывать, внедрять и поддерживать интеллектуальные системы управления, проектировать и программировать встраиваемое оборудование, а также обеспечивать эксплуатацию микрoeлектронного производства на современном уровне. Особое внимание в программе уделяется формированию компетенций по применению решений на базе искусственного интеллекта для оптимизации процессов в микрoeлектронном производстве и разработке программного обеспечения для управления микрoeлектронным оборудованием. Междисциплинарный подход позволяет выпускникам программы эффективно решать комплексные задачи, требующие интеграции различных областей знаний и технологий.

Дисциплины учебного плана по рецензируемой ОП формируют весь необходимый перечень универсальных и общепрофессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, а также профессиональных компетенций, сформированных на основе профессиональных стандартов.

Одним из преимуществ программы является учет современных требований работодателей при формировании дисциплин обязательной части, которые по своему содержанию позволяют обеспечить достаточно развитые компетенции выпускника. Качество содержательной составляющей учебного плана не вызывает сомнений и соответствует компетентностной модели выпускника по данному направлению магистратуры.

Учебно-методические материалы и другие компоненты образовательной программы разработаны в соответствии с требованиями компетентностного подхода и соответствуют федеральному государственному образовательному стандарту по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика».

Рецензируемая ОП составлена с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и текущих потребностей работодателей. Она предусматривает активное взаимодействие с предприятиями реального сектора экономики, имеет комплексный и целевой подход для теоретической и практической подготовки квалифицированного и востребованного выпускника, обладающего профессиональными навыками и компетенциями, необходимыми для дальнейшей профессиональной деятельности по соответствующему направлению.

Методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ОП ВО представлено оценочными средствами (для промежуточной и итоговой аттестации), позволяющими оценивать степень сформированности компетенций у обучающихся по данной образовательной программе. Оценка рабочих программ дисциплин, программ практик, факультативных дисциплин и государственной итоговой аттестации позволяет сделать вывод о высоком их качестве и достаточном уровне методического обеспечения.

Материально-техническая база рецензируемой ОП обеспечивает качественное проведение всех видов занятий обучающихся, предусмотренных учебным планом. Основная образовательная программа по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика» реализуется в условиях неограниченного доступа к ЭБС и ЭПОС и располагает необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационно-справочных систем и соответствует ФГОС ВО.

Кадровая обеспеченность образовательной программы по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика», профиль Автоматизация микроэлектронных производств, соответствуют федеральному государственному образовательному стандарту. Предполагается, что значительная часть занятий будет проводиться опытными преподавателями, имеющими опыт практической работы с производственными предприятиями.

Материально-технические, информационно-коммуникационные, учебно-методические и кадровые ресурсы ФГБОУ ВО КНИТУ-КАИ соответствуют содержанию профессиональной деятельности и профессиональным задачам, к которым готовится выпускник.

Содержание подготовки обучающихся и условия реализации ОП ВО по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика» соответствуют требованиям ФГОС ВО и запланированным результатам освоения ОП ВО.

Потенциальными работодателями выпускников по данной программе являются научные и образовательные организации, промышленные предприятия и компании, осуществляющие разработку и производство микроэлектронных компонентов, систем автоматизации технологических процессов, а также интеграцию цифровых решений в производственные циклы.

Реализация рецензируемой ОП обеспечивает подготовку высококвалифицированных выпускников в соответствии с запросами и требованиями рынка труда в области информационных систем и технологий, включая разработку программного обеспечения для управления технологическими процессами микроэлектронного производства, создание систем мониторинга и диагностики производственного оборудования,

Разработанная ОП ВО в полной мере соответствует заявленному уровню магистратуры по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика».

Рецензенты:
4 В & & 2025

Директор по развитию
ЗАО «ИПТ «Идея»



Н.Р.Абруков

Лист согласования

Наименование подразделения	Согласующий	ФИО	Дата	Виза
Кафедра динамики процессов и управления	руководитель ОП ВО	Смирнова Гульнара Сергеевна	19.03.2025 14:36:08	Согласовано
Учебно-методическая комиссия ИКТЗИ	председатель УМК ИКТЗИ	Родионов Виталий Витальевич	24.03.2025 15:09:09	Согласовано
Ученый совет ИКТЗИ	председатель УС ИКТЗИ	Трегубов Владимир Михайлович	25.03.2025 16:24:17	Согласовано
ПИШ КАИ	Директор	Шабалин Леонид Павлович	26.03.2025 09:28:48	Согласовано
Учебно-методическое управление	начальник УМУ	Загребина Екатерина Ильдусовна	26.03.2025 14:08:49	Согласовано