

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
Султанова Д.Ш.

« 30 » _____ 2022 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки 15.04.04 - «Автоматизация технологических процессов и производств»

Направленность (профиль) программы «Цифровые системы автоматизации и управления высокотехнологичными производствами»

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Институт, факультет «Институт управления автоматизации и информационных технологий, факультет управления и автоматизации»

Кафедра-разработчик рабочей программы кафедры «Систем автоматизации и управления технологическими производствами»

Казань, 2022г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 1452 от 25.11.2020) по направлению 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» и в соответствии с Положением об итоговой государственной аттестации по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета и программ магистратуры ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет».

Разработчик программы:

Ст.преподаватель

(должность)

(подпись)



Галямов Р.Р.

(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Систем автоматизации и управления технологическими производствами»,
протокол от 27.05.2022 г. № 9

Зав. кафедрой

(подпись)



Нургалиев Р.К.

(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент

(подпись)



Китаева Л.А.

(Ф.И.О.)

1. Цели государственной итоговой аттестации (ГИА)

Целями ГИА являются:

- а) систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, практических, профессиональных умений и навыков выпускников;
- б) развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения методикой исследования при решении проблем и вопросов, обозначенных в выпускной квалификационной работе;
- в) определение степени готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия уровня его подготовки требованиям ФГОС ВО.

2. Место ГИА в структуре ООП

ГИА является завершающим этапом реализации ООП по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» по направленности (профилю) программы «Цифровые системы автоматизации и управления высокотехнологичными производствами» и включает в себя защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты. Общая продолжительность ГИА составляет 6 недели

3. Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

В результате освоения ООП выпускник, освоивший программу магистратуры по направлению 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» по направленности (профилю) программы «Цифровые системы автоматизации и управления высокотехнологичными производствами», должен обладать следующими компетенциями, достичь следующих индикаторов компетенций:

универсальные:

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.1 Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода

УК-1.2 Умеет находить и применять информацию, необходимую для критического анализа проблемных ситуаций

УК-1.3 Владеет навыками выработки стратегии действий по решению проблемных ситуаций в профессиональной сфере

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-2.1 Знает методы постановки проектных задач и способы их решения через проектное управление

УК-2.2 Умеет планировать и мониторить реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла с учетом ресурсов и рисков

УК-2.3 Владеет навыками оценки качества и эффективности проекта, обоснования инфраструктурных условий его внедрения и продвижения

УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-3.1 Знает принципы командообразования и лидерства, закономерности стратегирования командной деятельности

УК-3.2 Умеет руководить разработкой стратегии команды, планировать и корректировать ее работу с учетом индивидуальных и корпоративных интересов

УК-3.3 Владеет навыками делегирования полномочий членам команды и оценки их результативности, развития человеческого потенциала, построения функционального взаимодействия

УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-4.1 Знает возможности и инструменты современных коммуникативных технологий для академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке

УК-4.2 Умеет применять широкий спектр современных коммуникативных технологий в профессиональной сфере, использовать приемы и методы различных коммуникаций адекватно задачам совместной академической и профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке

УК-4.3 Владеет навыками применения современных коммуникативных технологий, включая информационно-коммуникационные, для взаимодействия в академической и профессиональной среде, в том числе на иностранном языке

УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

УК-5.1 Знает и понимает сущность и закономерности динамики межкультурных взаимодействий в обществе через призму историко-философского осмысления

УК-5.2 Умеет диагностировать проблемные ситуации межкультурного взаимодействия, применять технологии кросс-культурного менеджмента в профессиональной деятельности

УК-5.3 Владеет навыками конструктивного профессионального и социального взаимодействия в мире культурного многообразия с использованием признанных этических норм

УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

УК-6.1 Знает основные методики оценки своих ресурсов и потребностей, способы самосовершенствования и траектории образования

УК-6.2 Умеет определить приоритеты личной и профессиональной

эффективности на основе самооценки, построить индивидуальную стратегию профессионально-личностного развития

УК-6.3 Владеет навыками управления собственной профессиональной деятельностью, основанной на адаптации к мобильному рынку труда, индивидуальной стратегии профессионально-личностного развития

общепрофессиональные:

ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований;

ОПК-1.1 Знает принципы расстановки приоритетов при решении задач

ОПК-1.2 Умеет формулировать цели и задачи исследования

ОПК-1.3 Владеет навыками выбора и создания критериев оценки результатов исследований

ОПК-2 Способен осуществлять экспертизу технической документации в сфере своей профессиональной деятельности;

ОПК-2.1 Знает руководящие документы в сфере своей профессиональной деятельности

ОПК-2.2 Умеет применять знания о нормативно-правовой документации для проведения экспертизы технической документации

ОПК-2.3 Владеет навыками проведения процедуры экспертизы технической документации в сфере своей профессиональной деятельности

ОПК-3 Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов;

ОПК-3.1 Знает принципы организации работ по совершенствованию выпускаемых изделий

ОПК-3.2 Умеет организовывать работу направленную на модернизацию выпускаемых элементов

ОПК-3.3 Владеет навыками организации работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий

ОПК-4 Способен разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов, с учетом действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на производстве;

ОПК-4.1 Знает принципы разработки методической и нормативной документации

ОПК-4.2 Умеет применять нормативную документацию для разработки проектов стандартов и сертификатов

ОПК-4.3 Владеет навыками внедрения на производстве разработанных методических и нормативных документов с учетом действующих стандартов качества

ОПК-5 Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов;

ОПК-5.1 Знает основные аналитические методы изучения технических систем и оборудования

ОПК-5.2 Умеет применять численные методы используемые в математических моделях

ОПК-5.3 Владеет навыками создания математических моделей технических систем и оборудования

ОПК-6 Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы;

ОПК-6.1 Знает принципы организации современных информационно-коммуникационных технологий

ОПК-6.2 Умеет использовать современные глобальные информационные ресурсы в процессе осуществления научно-исследовательской деятельности

ОПК-6.3 Владеет навыками научно-исследовательской деятельности с использованием с информационно-коммуникационных технологий

ОПК-7 Способен проводить маркетинговые исследования и осуществлять подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения;

ОПК-7.1 Знает методики проведения маркетинговых исследований

ОПК-7.2 Умеет на основе проведенных исследований выявлять перспективные и конкурентоспособные изделия в области машиностроения

ОПК-7.3 Владеет навыками подготовки бизнес-планов по выпуску и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий

ОПК-8 Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения подготавливать отзывы и заключения по их оценке;

ОПК-8.1 Знает принципы проведения аналитической оценки проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений

ОПК-8.2 Умеет использовать результаты анализа проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений для подготовки отзывов и заключений

ОПК-8.3 Владеет навыками написания отзывов и заключений, подготовленных на основе анализа проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения

ОПК-9 Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций;

ОПК-9.1 Знает особенности проведения исследований в области машиностроения

ОПК-9.2 Умеет анализировать и обрабатывать результаты научных исследований

ОПК-9.3 Владеет навыками создания научно-технических отчетов и публикаций на основании исследований в области машиностроения

ОПК-10 Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования;

ОПК-10.1 Знает методики проведения стандартных испытаний

автоматизированного производственного оборудования

ОПК-10.2 Умеет выстроить правильную последовательность проведения испытаний по определению технологических показателей

ОПК-10.3 Владеет навыками разработки методов стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования

ОПК-11 Способен разрабатывать современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении;

ОПК-11.1 Знает существующие методы исследования автоматизированного оборудования

ОПК-11.2 Умеет выстроить правильную последовательность проведения исследований автоматизированного оборудования в машиностроении

ОПК-11.3 Владеет навыками разработки современных методов исследования автоматизированного оборудования с учетом особенностей его эксплуатации

ОПК-12 Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем.

ОПК-12.1 Знает основные принципы разработки и оптимизации алгоритмов и современных цифровых систем автоматизированного проектирования технологических процессов

ОПК-12.2 Умеет создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением

ОПК-12.3 Владеет навыками проектирования алгоритмов функционирования гибких производственных систем

профессиональные:

в области проектно-конструкторской деятельности:

ПК-1 Способен осуществлять комплексную автоматизацию высокотехнологичных процессов и производств с применением современных технических средств автоматизации и управления

ПК-1.1 Знает основные этапы синтеза современных систем управления

ПК-1.2 Умеет ориентироваться в современной номенклатуре технических средств автоматизации и управления

ПК-1.3 Владеет навыками создания многоуровневой системы управления цифровым производством на основе пирамиды комплексной автоматизации

ПК-3 Способен осуществлять обоснованный выбор устройств сбора информации и управления и оценивать их надежность

ПК-3.1 Знает методы и средства формирования измерительных сигналов

ПК-3.2 Умеет ориентироваться в номенклатуре технических средств

сбора информации

ПК-3.3 Владеет навыками обоснованного выбора и оценки надежности вычислительной техники для применения в автоматизированных системах управления технологическими процессами

ПК-5 Способен применять знания о принципах обмена информацией между техническими средствами автоматизации разных уровней автоматизированных систем управления технологическими процессами

ПК-5.1 Знает иерархическую структуру автоматизированных систем управления технологическими процессами

ПК-5.2 Умеет применять знания о принципах взаимодействия средств автоматизации разных уровней иерархии на этапе создания автоматизированных систем управления технологическими процессами

ПК-5.3 Владеет способностью учитывать особенности построения систем управления при выборе оптимальных процедур обмена информацией между ее элементами

ПК-6 Способен разрабатывать управляющие алгоритмы и реализовывать их в автоматизированных системах управления технологическими процессами

ПК-6.1 Знает особенности современных программных продуктов отрасли

ПК-6.2 Умеет применять знания о принципах разработки программного обеспечения систем управления цифровых производств

ПК-6.3 Владеет навыками разработки управляющих алгоритмов в соответствии с утвержденным техническим заданием

в области производственно-технологической деятельности:

ПК-2 Способен осуществлять настройку цифровых управляющих комплексов и обеспечивать поддержание их работоспособности на всех этапах жизненного цикла

ПК-2.1 Знает основы устройства и принципы функционирования цифровых управляющих комплексов

ПК-2.2 Умеет обеспечивать работоспособность цифровых управляющих комплексов на всех этапах жизненного цикла

ПК-2.3 Владеет навыками программирования цифровых управляющих комплексов для решения конкретных задач автоматизации

ПК-4 Способен организовать метрологическую оценку систем и средств автоматизации и управления

ПК-4.1 Знает нормативную документацию в области метрологического обеспечения систем автоматизации

ПК-4.2 Умеет классифицировать средства измерений в зависимости от вида измерения и области его применения

ПК-4.3 Владеет методами метрологической оценки результатов измерений

4. Программа государственного экзамена

Проведение государственного экзамена по направлению подготовки

15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» по направленности (профилю) программы «Цифровые системы автоматизации и управления высокотехнологичными производствами» не предусмотрено учебным планом.

5. Требования к выпускным квалификационным работам (ВКР)

5.1 Цели и задачи ВКР

Выпускная квалификационная работа выпускника – это самостоятельная работа обучающегося, отражающая его практическую и теоретическую направленность к выполнению профессиональных задач, определенных ФГОС ВО.

ВКР является заключительным этапом проведения государственных аттестационных испытаний и ставит следующие цели:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, практических, профессиональных умений и навыков выпускников;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения методикой исследования при решении проблем и вопросов обозначенных в ВКР;
- определение степени готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия уровня его подготовки требованиям ФГОС ВО.

Для реализации поставленных целей магистр в процессе выполнения ВКР должен решить следующие задачи:

- 1) обосновать актуальность выбранной темы и ее значимость;
- 2) изучить и систематизировать теоретико-методологическую литературу, нормативно-техническую документацию, справочную и научную литературу по выбранной теме;
- 3) изучить и сделать анализ объекта исследования;
- 4) провести математическое моделирование объекта исследования;
- 5) провести научные исследования в изучаемой области;
- 6) изложить и аргументировать свою точку зрения по дискуссионным вопросам, проблемам, рассматриваемым в ВКР;
- 7) сделать обоснованный вывод на основании результатов работы.

5.2 Общие требования к ВКР

Выпускная квалификационная работа в соответствии с ООП магистратуры выполняется в виде магистерской диссертации в период прохождения практики и выполнения научно-исследовательской работы и представляет собой самостоятельную и логически завершенную работу, связанную с решением задач того вида (видов) деятельности, к которым готовится магистр.

ВКР магистра может быть исследовательского, проектного или комбинированного типа.

ВКР исследовательского типа в качестве основного результата может содержать итоги теоретических и экспериментальных работ в области автоматизации технологических процессов и производств.

ВКР проектного типа в качестве основного результата может содержать готовые решения по автоматизации различных технологических установок и производств химической промышленности.

ВКР комбинированного типа итоги теоретических и экспериментальных работ в рамках автоматизации различных технологических установок и производств химической промышленности.

ВКР магистра должна отвечать следующим требованиям:

- носить научно-исследовательский характер;
- тема работы должна быть актуальной;
- отражать наличие умений выпускника самостоятельно собирать, систематизировать материалы практики и анализировать сложившуюся ситуацию (тенденцию) в практике или в данной сфере общественных отношений и деятельности;
- тема работы, ее цели и задачи должны быть тесно связаны с решением проблем исследования;
- иметь четкую структуру, завершенность, отвечать требованиям логичного, последовательного изложения материала, обоснованности сделанных выводов и предложений;
- положения, выводы и рекомендации выпускной квалификационной работы (проекта) должны опираться на новейшие статистические данные, действующие нормативные акты, достижения науки и результаты практики; иметь расчетно-аналитическую часть и др.;
- содержать теоретические положения, самостоятельные выводы и рекомендации;
- иметь достоверные цитируемые источники.

В целом структура, содержание, объем работы, последовательность ее выполнения, правила и требования к ее оформлению определены методическими указаниями, подготовленными на выпускающей кафедре.

5.3 Требования к содержанию основной части ВКР

Основная часть ВКР магистра состоит из пяти-шести глав, при этом каждая глава – в среднем из двух-трех параграфов. Формулировка глав и

параграфов должна быть четкой, краткой и в последовательной форме раскрывать содержание ВКР.

Первая глава ВКР должна состоять из аналитического обзора объекта исследования.

Вторая глава должна включать в себя анализ методов исследования и способов математического моделирования объекта изучения.

Третья глава должна включать в себя описание проведения математического или натурного эксперимента выбранного объекта.

Четвертая глава должна состоять из описания результатов проведенного типа эксперимента.

В пятой главе должны быть представлены рекомендации по внедрению полученных результатов по итогам исследования.

5.4 Требования к тематике ВКР

Тематика ВКР разрабатывается выпускающей кафедрой, рассматривается и утверждается на заседании кафедры, а затем утверждается Ученым советом института. Перечень тем ВКР ежегодно обновляется и корректируется.

6. Оценочные средства для проведения ГИА

Оценочные средства для проведения государственной итоговой аттестации обучающихся разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

Полный перечень оценочных средств представлен в фонде оценочных средств для ГИА.

7. Информационно-методическое обеспечение ГИА

Для выполнения ВКР в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

7.1 Основная литература

№	Основные источники информации	Кол-во экз.
1.	Кузьмин, В.В. Современные методы и средства формирования измерительных сигналов в АСУТП: учебник/ В.В.Кузьмин, Р.К.Нургалиев, А.А.Гайнуллина; Казанский нац.исслед.технол.ун-т.-Казань: Изд-во КНИТУ, 2017.-273 с.:ил.	65 экз. в УНИЦ КНИТУ
2.	Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 224 с.	ЭБС «Znanium»: https://znanium.com/catalog/document?id=362810 Режим доступа: по подписке КНИТУ
3.	Клепиков, В. В. Автоматизация производственных процессов : учебное пособие / В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, А.Г. Схиртладзе. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 208 с.	ЭБС «Znanium»: https://znanium.com/catalog/document?id=362809 Режим доступа: по подписке КНИТУ

7.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

№	Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
4.	Автоматизация технологических процессов: Учебное пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов.знание, 2015. - 377 с.	ЭБС «Znanium»: https://znanium.com/catalog/document?id=23535 Режим доступа: по подписке КНИТУ
5.	Каширских В.Г.Автоматизация технологических процессов :Учеб.пособие / В.Г. Каширских, А.Е. Медведев ; Кузбасс.гос.техн.ун-т .— Кемерово, 1998 .— 130 с. : ил. — Библиогр.: с.128	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
6.	Виноградов, В. М. Автоматизация технологических процессов и производств. Введение в специальность : учебное пособие / В.М. Виноградов, А.А. Черепяхин. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 161 с.	ЭБС «Znanium»: https://znanium.com/catalog/document?id=369670 Режим доступа: по подписке КНИТУ
7.	Системы управления химико-технологическими процессами [Учебники] : учеб.пособие. Ч.2 / А.Н. Гаврилов, Ю.В. Пятаков ; Воронеж. гос. ун-т инж. технологий .— Воронеж, 2014 .— 199 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
8.	Технико-экономическое обоснование	10 экз. в УНИЦ КНИТУ

	курсовых и дипломных проектов (работ) : метод. указания / ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т ; сост.: К.Д. Латыпова, К.В. Николаева, Е.В. Хворова, А.В. Чупаев .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2016 .— 22 с.	
9.	Рыжова, А.А. Устройство, работа и метрологическое обслуживание датчиков систем автоматизации: учеб.-метод.пособие/ А.А.Рыжова, В.В.Кузьмин, Р.К.Нургалиев; Казанский нац.исслед.технол.ун-т.-Казань: Изд-во КНИТУ, 2018.-216 с.:ил.	66 экз. в УНИЦ КНИТУ

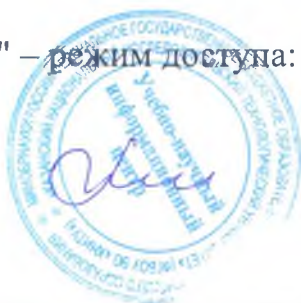
7.3 Электронные источники информации

Для выполнения ВКР рекомендуется использование следующих электронных источников информации:

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>

ЭБС "Znanium.com" – режим доступа: <http://znanium.com>

Согласовано:
УНИЦ КНИТУ



7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационный портал по АСУТП <http://www.asutp.ru>

2. Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

3. Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

4. Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

5. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru