



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

основной профессиональной образовательной программы магистратуры
по направлению

15.04.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ

ИНСТИТУТ

Цифровых технологий

ВЫПУСКАЮЩАЯ КАФЕДРА

Цифровых систем и автоматики

РАЗРАБОТЧИК

УРОПСП

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является определение соответствия результатов освоения выпускником основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств. (далее по тексту – ОПОП) соответствующей требованиям Федерального государственного образовательного стандарта (далее по тексту – ФГОС) высшего образования (далее по тексту – ВО) по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (уровень магистратуры), утвержденный приказом Минобрнауки России от 25.11.2020 г. № 1452 и зарегистрированный в Минюсте России 18.02.2021 г., регистрационный № 62547.

1.2 В результате освоения ОПОП ВО у выпускника должны быть сформированы планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам, соотнесенные с установленными компетенциями.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям) ОПОП ВО, соотнесенные с установленными компетенциями

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
УК-1; ОПК-1	Социально-гуманитарный модуль	
	Методология научных исследований	<p><u>Знать:</u> -основные периоды исторического развития науки и техники управления; -ключевые методологические проблемы научных исследований; -методы принятия конкретных решений и разработки стратегий в области автоматизации; - основные принципы формулировки цели и постановки задачи исследования.</p> <p><u>Уметь:</u> - анализировать проблемную ситуацию, выявляя ее составляющие и связи между ними; - анализировать и воспринимать информацию из источников различного типа; - критически оценивать собственные стратегии в области автоматизации; - составлять план проведения эксперимента в соответствии с задачей исследования.</p> <p><u>Владеть:</u> - навыками осуществления критического анализа проблемных ситуаций в области автоматизации, методиками способами их решения; - методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях в области автоматизации; - методами, приёмами и способами организации и проведения научных исследований; - навыками использования современной исследовательской аппаратуры в условиях производства</p>
УК-4; УК-5	Деловой иностранный язык	<p><u>Знать:</u> - основные особенности построения предложения в изучаемом иностранном языке; наиболее частотные формы глагола-сказуемого; - наиболее частотный общий и профессиональный вокабуляр; - правила речевого этикета для повседневного и профессионального общения на данном иностранном языке; - требования к пересказу, сочинениям, презентациям, критерии их оценки.</p> <p><u>Уметь:</u> - выстраивать на иностранном языке связную устную и письменную речь по пройденной тематике и повседневным вопросам;</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<ul style="list-style-type: none"> - должным образом оформить презентацию на иностранном языке и предъявить ее для обсуждения в группе; - принимать участие в беседе на иностранном языке в рамках наиболее распространенных общих и профессиональных ситуаций общения. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - умениями продуктивной устной и письменной речи на индивидуально достижимом уровне (как правило, не ниже A1+ Европейской шкалы для начинающих, A2 – для условно – начинающих и B2 – для продолжающих изучение данного иностранного языка в магистратуре); - умением грамотно и адекватно ситуации задавать вопросы на иностранном языке, а также отвечать на них; - умением подготовить и обсудить на иностранном языке наиболее типичные проблемы отрасли в формате профессиональной презентации.
УК-3; УК-6	Самоменеджмент и эффективное руководство	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные подходы к планированию личного развития и самореализации; - современные технологии самоменеджмента, включая тайм-менеджмент, управление стрессом, принятие эффективных решений и действия в нестандартных ситуациях, самодиагностику, самореализацию и саморазвитие; - основные теоретические положения о групповых процессах в организациях, культурных, социальных особенностях группового поведения и толерантного восприятия различий; - признаки команды, содержание стадий жизненного цикла команды, модели эффективных команд, процесс создания и развития команды; - типологию и функции лидерства, современные модели лидерства, концепции развития лидерства; современные теории стилей и модели руководства, технологии управления результативностью; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять цели личного развития и планировать его, применять технологии развивающей деятельности; - проводить анализ использования рабочего времени, планировать рабочий день, неделю и т.д., формулировать, декомпозировать цели и определять приоритеты в работе, использовать матрицы управления временем; - создавать команды и эффективно работать в командах, отстаивать свою позицию, убеждать, находить компромиссные и альтернативные решения, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения; - осуществлять функции руководства коллективом с учетом его социокультурных

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		особенностей. <u>Владеть:</u> - навыками самодиагностики; - методами минимизации потери времени и навыками личной эффективности; - навыками командной работы и эффективной коммуникации.
ОПК-4	Правовое регулирование IT-сферы	<u>Знать:</u> - основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы; - основные законодательные акты в сфере информационных технологий. <u>Уметь:</u> - применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы; - применять на практике основные законодательные акты в сфере информационных технологий. <u>Владеть:</u> - навыками учета существующих основных законодательных актов в сфере информационных технологий при реализации своей профессиональной деятельности.
	Математический модуль	
ОПК-5	Дифференциальные и разностные уравнения	<u>Знать:</u> – основные типы дифференциальных и разностных уравнений и их возможности для решения сложных инженерных задач. <u>Уметь:</u> – применять теоретические знания о дифференциальных и разностных уравнениях для решения практических задач в области автоматизации производственных процессов и производств; – применять алгоритмы решения различных типов дифференциальных и разностных уравнений. <u>Владеть:</u> – основными понятиями, определениями, теоремами и алгоритмами решения различных типов дифференциальных и разностных уравнений для решения типовых задач в области автоматизации производственных процессов и производств.
ОПК-5	Современные методы инженерных расчетов	<u>Знать:</u> - основы численных методов решения инженерных задач; - методы решения систем линейных алгебраических уравнений; - методы аппроксимации функций; - методы численного дифференцирования и интегрирования;

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<ul style="list-style-type: none"> - методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений; - методы решения нелинейных и трансцендентных уравнений; - методы решения задач оптимизации. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы решения систем линейных алгебраических уравнений; - применять методы аппроксимации функций; - применять методы численного дифференцирования и интегрирования; - применять методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений; - применять методы решения нелинейных и трансцендентных уравнений; - применять методы решения задач оптимизации. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами численного дифференцирования и интегрирования; - методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений; - методами решения нелинейных и трансцендентных уравнений; - методами решения задач оптимизации
ОПК-5	Дискретные модели производственных систем	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - математический аппарат, принципы и этапы разработки дискретных и вероятностных моделей в научной, проектной и производственно-технологической деятельности; - задачи и типовые методы разработки моделей производственных и технологических процессов с целью анализа их эффективности; - численные и аналитические методы для исследования дискретных и вероятностных математических моделей эффективности; - численные и аналитические методы для исследования дискретных и вероятностных математических моделей. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - исследовать и формализовать реальную производственную систему для разработки дискретных вероятностных моделей в производственно – технологической деятельности; - численные и аналитические методы для исследования дискретных и вероятностных математических моделей. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - современными информационными технологиями для разработки программ имитационного моделирования и обработки экспериментальных данных; - навыками разработки и применения компьютерных программ на основе дискретных и вероятностных моделей.

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
ОПК-12	Теория игр и методы оптимизации	<p><u>Знать:</u> - основные понятия теории оптимизации и теории игр.</p> <p><u>Уметь:</u> - строить и анализировать математические модели практических оптимизационных и теоретико-игровых задач.</p> <p><u>Владеть:</u> - навыками применения основных алгоритмов оптимизации.</p>
	Модуль "Наукоемкие информационные технологии"	
ОПК-6	Информационные технологии в исследовательской деятельности	<p><u>Знать:</u> - теоретические и практические основы современных информационных технологий.</p> <p><u>Уметь:</u> - применять методы математического моделирования для решения технических и исследовательских задач; - использовать современные прикладные программные средства общего и специального назначения.</p> <p><u>Владеть:</u> - навыками применения современного инструментария для решения технических задач; - методикой построения и анализа математических моделей для оценки состояния и прогноза развития технических явлений и процессов.</p>
ОПК-5; ОПК-12	Проектирование и разработка наукоемкого программного обеспечения	<p><u>Знать:</u> - основные принципы построения современного программного обеспечения, типичные формы применения шаблонов проектирования.</p> <p><u>Уметь:</u> - строить модель программного обеспечения применять основные паттерны проектирования, создавать эффективные сетевые и многопоточные приложения.</p> <p><u>Владеть:</u> - навыками применения современных методов проектирования программного обеспечения; современных методов оценки качества программного обеспечения.</p>
	Общепрофессиональный модуль	
ОПК-2; ОПК-12	Интеллектуальные системы управления	<p><u>Знать:</u> - основные методы выбора и алгоритмы настройки параметров регуляторов интеллектуальных систем управления (ИСУ); - основные принципы создания искусственного интеллекта применительно к системам управления в машиностроении;</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		- технические решения создания ИСУ; <u>Уметь:</u> - создавать математические модели, адаптированные к применению в пакете прикладных компьютерных программ; - выполнять расчеты локальных интеллектуальных регуляторов; - использовать разделы математики в области нечеткой логики, нейронных сетей и тд.; <u>Владеть:</u> - методами решения задач с применением искусственного интеллекта; - навыками по техническому применению методов и алгоритмов искусственного интеллекта; - проведением экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с использованием современных технологий
ОПК-3; ОПК-8	Современные проблемы автоматизации и управления	<u>Знать:</u> - современное состояние и перспективные проблемы управления производственными процессами на разных уровнях иерархии; - методы проведения исследований в области автоматизации технологических процессов и производств; - нормативно-техническую документацию, стадии и этапы проектирования автоматизированных и автоматических производств различного технологического и отраслевого назначения, систем автоматизации и управления; <u>Уметь:</u> - определять показатели технического уровня проектируемых автоматизированных и автоматических технологических процессов, и производств, организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов; - выявлять конкурентно способные технические решения при изучении отечественного и зарубежного опыта создания современных систем автоматизации и управления технологическими процессами и производствами; - применять методы современной теории управления при решении задач анализа, синтеза и оптимизации систем автоматизации и управления технологическими процессами и производствами; <u>Владеть:</u> - навыками проведения патентных исследований с целью оценки патентоспособности и обеспечения патентной чистоты новых проектных решений; - навыками исследования систем автоматизации и управления технологическими

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		процессами и производствами на основе современных методов теории управления; - навыками разработки проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области автоматизации технологических процессов и производств, подготавливать отзывы и заключения по их оценке.
УК-2	Управление проектами	<u>Знать:</u> - этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами; <u>Уметь:</u> - разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять и обосновывать цели и основные этапы работ; управлять проектированием на всех этапах его жизненного цикла; <u>Владеть:</u> - методиками разработки и управления проектом; методами оценки эффективности проекта и затрат на его реализацию.
ОПК-5; ОПК-6	Облачные технологии	<u>Знать:</u> - концепции облачных технологий и технологий виртуализации. <u>Уметь:</u> - взаимодействовать на уровне опытного пользователя с облачными платформами, создавать, удалять и администрировать виртуальные машины на одной из облачных платформ. <u>Владеть:</u> - навыками взаимодействия с облачными платформами.
ОПК-7	Маркетинговые исследования в области машиностроения	<u>Знать:</u> - методы проведения маркетингового исследования; - методы анализа данных. <u>Уметь:</u> - осуществлять постановку задач исследования исходя из целей, выявленных проблем и возможностей, с учетом особенностей стратегии взаимоотношений с клиентами; - определять подходящие маркетинговые инструменты и применять их для проведения маркетингового исследования; - подготавливать комплексный план проведения маркетингового исследования; - систематизировать и обобщать большие объемы первичной и вторичной маркетинговой информации <u>Владеть:</u> - навыками составления технического задания для выполнения маркетингового

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		исследования; - проведения маркетинговых исследований разных типов и видов с использованием инструментов комплекса маркетинга; - навыками формирования отчета по результатам маркетингового исследования.
ОПК-10; ОПК-11	Идентификация объектов автоматизации	<u>Знать:</u> - подходы к формированию математических моделей объектов управления, типы математического описания статических и динамических характеристик объектов автоматизации; - способы расчета параметров моделей технологических процессов в режиме их нормальной эксплуатации и основные принципы планирования экспериментов по определению параметров моделей технологических процессов и объектов автоматизации; <u>Уметь:</u> - осуществлять выбор наиболее рациональных типов математического описания различных технологических процессов и объектов и применять при разработке систем идентификации объектов управления современные средства автоматизации проектирования; - разрабатывать программы проведения производственных испытаний, в ходе которых осуществляется параметрическая идентификация объектов управления. <u>Владеть:</u> - методологией проектирования современных АСУТП, включающей этапы идентификации объектов управления; - навыками разработки методов стандартных испытаний по определению технологических показателей систем автоматизации и управления; - навыками разработки современных методов исследования систем автоматизации и управления.
	Модуль по выбору 1. Информационное моделирование	
ПК-1	Интегрированные САПР (CAD/CAM/CAE)	<u>Знать:</u> - виды и классификацию универсальных интегрированных САПР по функциональным возможностям и по технологии создания; - принципы выполнения проектных работ в CAD, CAM, CAE-системах; - методы и программные средства автоматизированного проектирования нормативно-технической документации мехатронных систем и систем автоматизации; <u>Уметь:</u> - выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления;

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<p>- применять программные продукты САПР при проектировании автоматизированных систем;</p> <p>- анализировать функции CAD/CAM/CAE систем и обеспечивать взаимодействие технических служб при внедрении новых видов изделий в производство;</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- навыками работы с интегрированными программными продуктами САПР при проектировании автоматизированных систем;</p> <p>- навыками разработки предложений по совершенствованию систем автоматизации и управления технологическими процессами и производствами;</p> <p>- навыками работы над проектной и рабочей технической документацией в области автоматизации технологических процессов и производств.</p>
ПК-1	Информационная безопасность автоматизированных систем	<p><u>Знать:</u></p> <p>- концепцию диспетчера доступа;</p> <p>- методы и средства ограничения доступа к ресурсам;</p> <p>- методы и средства обнаружения уязвимостей; методы и средства обнаружения атак на ресурсы;</p> <p>- методы и средства противодействия атакам на ресурсы.</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>- организовывать защиту; производить защиту от атак на ресурсы; производить защиту программ от изменений; осуществлять контроль трафика в рамках;</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- средствами защиты от несанкционированного доступа и нарушения функциональности ее подсистем;</p> <p>- средствами борьбы с атаками злоумышленников на ресурсы серверов баз данных;</p> <p>- методикой контроля информационной целостности.</p>
ПК-1	Аддитивные технологии и промышленный дизайн	<p><u>Знать:</u></p> <p>- основные принципы и методы верификации и валидации цифровых моделей в контексте аддитивных технологий и промышленного дизайна.</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>- проводить процедуры верификации и валидации цифровых моделей с использованием специализированного программного обеспечения.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>навыком эффективного применения методов верификации и валидации для обеспечения качества и точности проектирования и изготовления при использовании аддитивных технологий.</p>
ПК-1	Цифровое производство и информационное	<p><u>Знать:</u></p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
	моделирование	<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и определения в области цифрового производства и информационного моделирования; - принципы работы и архитектуры систем цифрового производства; - методы и технологии создания цифровых двойников объектов и процессов; - протоколы и стандарты обмена данными между различными системами и оборудованием в рамках цифрового производства; - методы и технологии анализа данных и принятия решений в системах цифрового производства; - основные компоненты и технологии платформ для цифрового производства; - примеры применения систем цифрового производства в различных отраслях промышленности. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать архитектуру систем цифрового производства; - выбирать протоколы и стандарты обмена данными для конкретных задач цифрового производства; - создавать цифровые двойники физических объектов с использованием соответствующих методов и технологий; - автоматизировать производственные процессы с использованием методов и технологий автоматизации; - обеспечивать безопасность и надежность систем цифрового производства; - анализировать данные и принимать решения в системах цифрового производства с использованием методов и технологий анализа данных; - выбирать и настраивать компоненты и технологии платформ для цифрового производства для решения конкретных задач; - разрабатывать и внедрять системы цифрового производства в различных отраслях промышленности. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки архитектуры систем цифрового производства; - навыками выбора протоколов и стандартов обмена данными для конкретных задач цифрового производства; - навыками создания цифровых двойников физических объектов с использованием соответствующих методов и технологий; - навыками автоматизации производственных процессов с использованием методов и технологий автоматизации; - навыками обеспечения безопасности и надежности систем цифрового производства; - навыками анализа данных и принятия решений в системах цифрового производства

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		с использованием методов и технологий анализа данных; - навыками выбора и настройки компонентов и технологий платформ для цифрового производства для решения конкретных задач; - навыками разработки и внедрения систем цифрового производства в различных отраслях промышленности.
	Модуль по выбору 2. Интернет вещей и встраиваемые системы	
ПК-1	Теория сигналов и систем	<u>Знать:</u> - математические модели детерминированных периодических и непериодических сигналов; - характеристики сигналов в частотном пространстве; - математические модели систем (динамические характеристики систем) и их взаимосвязь; <u>Уметь:</u> - применять модели сигналов для исследования различных устройств; - находить частотные характеристики сигналов; - находить динамические характеристики систем; <u>Владеть:</u> - опытом использования типовых прикладных программ математических расчетов, визуализации полученных результатов при анализе сигналов и систем.
ПК-1	Архитектура и технологии промышленного интернета вещей	<u>Знать:</u> - основные понятия и определения в области промышленного интернета вещей (IIoT); - принципы работы и архитектуры IIoT-систем; - протоколы и стандарты взаимодействия устройств в рамках IIoT-систем; - методы и технологии сбора, передачи и обработки данных в IIoT-системах; - принципы обеспечения безопасности и конфиденциальности данных в IIoT-системах; - методы и технологии анализа данных и принятия решений в IIoT-системах; - основные компоненты и технологии IIoT-платформ; - примеры применения IIoT-решений в различных отраслях промышленности. <u>Уметь:</u> - разрабатывать архитектуру IIoT-систем; - выбирать протоколы и стандарты взаимодействия для конкретных задач IIoT; - собирать, передавать и обрабатывать данные в IIoT-системах с использованием соответствующих методов и технологий;

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<ul style="list-style-type: none"> - обеспечивать безопасность и конфиденциальность данных в PoT-системах; - анализировать данные и принимать решения в PoT-системах с использованием методов и технологий анализа данных; - выбирать и настраивать компоненты и технологии PoT-платформ для решения конкретных задач; - разрабатывать и внедрять PoT-решения в различных отраслях промышленности. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки архитектуры PoT-систем; - навыками выбора протоколов и стандартов взаимодействия для конкретных задач PoT; - навыками сбора, передачи и обработки данных в PoT-системах с использованием соответствующих методов и технологий; - навыками обеспечения безопасности и конфиденциальности данных в PoT-системах; - навыками анализа данных и принятия решений в PoT-системах с использованием методов и технологий анализа данных; - навыками выбора и настройки компонентов и технологий PoT-платформ для решения конкретных задач; - навыками разработки и внедрения PoT-решений в различных отраслях промышленности.
ПК-1	Локальные системы управления	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методику проведения эксперимента, математическое описание детерминированного объекта и методы структурного преобразования; - законы автоматического регулирования и методы синтеза настроек регуляторов; - основные методы исследования динамики локальных систем управления детерминированными объектами. <p><u>Уметь:</u></p> <p>— готовить технические задания на выполнение проектных работ по автоматизации сложных объектов и применять современные методы расчета локальных систем автоматического управления: стабилизации, следящих и т.д.</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать, организовывать и осуществлять научно-исследовательскую и проектно-конструкторскую деятельность. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной работы по сбору, обработке научно-технических материалов по результатам исследований, их опубликование в виде научно-технических статей, обзоров, рефератов, отчетов, докладов и лекций;

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<p>- навыками пользования профессиональными программными продуктами, ориентированными на решение проектных, технологических и научных задач, опытом практических настроек регулирующей аппаратуры автоматического регулирования систем с детерминированными объектами.</p>
ПК-1	Проектирование и программирование встраиваемых систем	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы организации и архитектуру встроенных систем, сетей; - принципы организации функциональных и интерфейсных связей вычислительных систем с объектами автоматизации. - основные современные информационные технологии передачи и обработки данных, основы построения, управляющих локальных и глобальных сетей; - синтаксис и семантику алгоритмического языка программирования; - принципы и методологию построения алгоритмов программных систем. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться инструментальными программными средствами инструментальных графических систем, актуальных для современного производства; - выбирать средства для проектирования систем автоматизации управления; - программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров; - работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических, и других документов; - навыками работы с вычислительной техникой, передачей информации в среде локальных сетей Интернета; - навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования; - навыками по разработке схем, написанию и отладке программ управления технологическими процессами.
	Учебная практика	
ОПК-9; ПК-1	Научно-исследовательская работа	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности организации и проведения исследований и работ по совершенствованию, модернизации системы автоматизации конкретного технологического процесса; - формы представления результатов исследования; - особенности написания и презентации научных докладов, статей и эссе;

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять программу исследования; - проводить экспериментальные исследования; - пользоваться экспериментальной аппаратурой; - проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений и определения показателей технического уровня проектируемой продукции; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками планирования, организации и проведения эксперимента с последующей обработкой и анализом данных; - навыками использования современных технологий патентно-информационного поиска; - навыками оформления и подачи заявок на изобретение, полезные модели и программы ЭВМ; - навыками проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений. <p><u>Должен приобрести опыт:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельного проведения теоретических и экспериментальных исследований, направленных на дальнейшую оптимизацию процессов построения и функционирования автоматизированных технологических комплексов и производств.
	Производственная практика	
ОПК-11; ПК-1	Технологическая (проектно-технологическая) практика	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - виды и комплектность рабочей документации и способы ее оформления в соответствии со стандартами; - принципы анализа проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений; - методы испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов, с учетом действующих стандартов качества; - осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений;

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<p>- анализировать существующие методы испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования;</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>навыками внедрение новых методических и нормативных документов на производстве;</p> <p>- навыками анализа проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области автоматизации технологических процессов и производств;</p> <p>- навыками анализа методов испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования.</p> <p><u>Должен приобрести опыт:</u></p> <p>- в разработке современных методов исследования систем автоматизации и управления технологических процессов и производств.</p>
ОПК-6; ПК-1	Научно-исследовательская работа	<p><u>Знать:</u></p> <p>- технические и программные средства автоматизации технологических процессов и производств;</p> <p>- этапы разработки и методы обеспечения показателей качества систем автоматизации и управления технологическими процессами и производствами;</p> <p>- основные понятия, категории и методы научных исследований; этапы проведения научно-технического исследования на производстве;</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>- определять перечень технических средств локальной и комплексной автоматизации;</p> <p>- проводить разработку функционального и алгоритмического обеспечения автоматических систем управления технологическими процессами и производствами;</p> <p>- задавать условия функционирования технологических схем и необходимых расчетных методов, обеспечивающих определение оптимальных условий с использованием критериев оптимизации и математических методов оптимизации;</p> <p>- использовать знания в области организации и проведения научных исследований для реализации профессиональных навыков;</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- навыками планирования, организации и проведения эксперимента с последующей обработкой и анализом данных;</p> <p>- навыками определения материальных и информационных связей между оборудованием, рабочими местами, структурными единицами подразделений, подразделениями организации;</p> <p>- методиками автоматизированного проектирования систем автоматизации и</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		управления; - навыками анализа технологических схем и разработки схем автоматизации для стационарных и динамических режимов производственных процессов. <u>Должен приобрести опыт:</u> -осуществления научно-исследовательской деятельности, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы; -разработки предложений по совершенствованию систем автоматизации и управления технологических процессов и производств.
ПК-1	Преддипломная практика	<u>Знать:</u> - требования к разработке технической документации систем автоматизации; - методику разработки технического задания на модернизацию и автоматизацию действующих производственных и технологических процессов и производств; - принципы действия устройств, технических средств автоматизации и систем автоматизации; - методику разработки технических и рабочих проектов систем автоматизации управления, контроля, с использованием современных средств автоматизации, проектирования. <u>Уметь:</u> - разрабатывать техническую документацию систем автоматизации; - составлять техническое задание на разработку новых видов продукции; - составлять описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации; - разрабатывать технические и рабочие проекты средств и систем автоматизации. <u>Владеть:</u> - навыками по составлению методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств; - навыками составления технического задания на модернизацию и автоматизацию действующих производственных и технологических процессов и производств; - навыками составления описания принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации; - навыками разработки технических и рабочих проектов систем автоматизации

Коды формируемых компетенций выпускника	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		управления, контроля, с использованием современных средств автоматизации проектирования. <u>Должен приобрести опыт:</u> - разработки технического задания на модернизацию и автоматизацию действующих производственных и технологических процессов и производств; - разработки технических и рабочих проектов систем автоматизации управления.

2 ВИД (ФОРМА) ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Итоговая аттестация выпускника ОПОП проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) на основе представления и защиты им выпускной квалификационной работы магистра.

Выпускная квалификационная работа - магистерский диссертация (проект) (МП).

3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ (ВКР)

3.1 Магистерский диссертация (проект) (МП) выполняется по определенной, утвержденной в установленном в университете порядке теме. При этом по ней формулируются соответствующие задания, результаты выполнения которых должны быть представлены в МП. Тема МП и задания по нему предусматривают возможность демонстрации выпускником требуемых результатов освоения ОПОП.

В приложении приведены типовые темы по МП.

3.2 Основные требования к содержанию МП:

- МП должен представлять собой законченную работу научно-исследовательского или проектно-изыскательского характера, при этом НИР должна составлять не менее объема 20 % ВКР;

- в МП должны быть представлены результаты выполнения заданий по утвержденной теме в полном объеме;

- МП должен включать: титульный лист, задание на выполнение МП, реферат, содержание, определения, обозначения и сокращения, введение, основная часть, заключение, список использованных источников, приложения;

- в МП не должно быть неправомочных заимствований.

4 ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ, ШКАЛА И ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1 Оценка результатов освоения ОПОП представляет собой оценку ВКР, определяемую государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) по итогам ее защиты по четырехбалльной шкале оценивания («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

4.2 Показатели и критерии оценивания результатов освоения ОПОП (ВКР) приведены в табл.2.

Таблица 2 - Показатели и критерии оценивания результатов освоения образовательной программы (выпускной квалификационной работы магистра)

Показатель оценивания	Критерий оценивания	Оценка
Актуальность темы МП	МП актуальна, может внести вклад в развитие теории и практики, методология позволяет качественно рассмотреть все стороны предмета исследования, хорошо продуманная концепция с выраженной актуальностью и значимостью решенных автором задач.	5
	МП актуальна, может внести вклад в развитие теории и практики, методология в принципе адекватна, однако отдельные противоречия и сложности ее применения не разрешены автором, теоретико-методологический подход продуман, однако сохраняются отдельные неясности.	4
	МП умеренно актуальна, методология позволяет качественно рассмотреть лишь некоторые стороны предмета исследования, в основе лежит «шаблонный» теоретико-методологический подход.	3
	МП практически не актуальна, методология не позволяет исследовать данный предмет, наличествуют лишь отдельные теоретические положения.	2
Обоснованность, научная и (или) практическая ценность полученных результатов исследования и выводов	МП обладает научной и практической новизной, содержит оригинальные решения, научно-исследовательских или производственно-технологических задач. Научная и (или) практическая ценность полученных результатов исследования и выводы содержат доказательную базу в форме четких аргументов и обоснование. Теоретическая и практическая часть МП органически взаимосвязаны. Сделаны самостоятельные выводы и предложены конкретные аргументированные мероприятия по решению задач, сформулированные в МП.	5
	Отдельные положения МП могут быть новыми и значимыми в теоретическом или практическом плане и содержать оригинальные решения научно-исследовательских или производственно-технологических задач. Научная и (или) практическая ценность полученных результатов исследования и выводы требуют доказательную базу в форме дополнительных аргументов и четкого обоснования. Теоретическая и практическая часть МП недостаточно связаны между собой. В МП сделаны самостоятельные выводы, а предложенные мероприятия по решению задач, сформулированных в МП, требуют конкретизации и более весомой аргументации.	4
	МП представляет собой изложение известных теоретических фактов, а отдельные рекомендации могут найти практическое применение. Научная и (или) практическая ценность лишь отдельных полученных результатов исследования и выводов содержат доказательную базу в форме аргументов и обоснование. Предложенные мероприятия по решению задач, сформулированных в	3

Показатель оценивания	Критерий оценивания	Оценка
	<p>МП, требуют конкретизации и не содержат аргументации.</p> <p>Полученные результаты или решение задачи не являются новыми и представляют собой констатацию известных фактов. Научная и (или) практическая ценность полученных результатов исследования и выводы не содержат доказательной базы в форме аргументов и обоснования. Отсутствуют самостоятельные выводы.</p>	2
Содержание магистерской диссертации (проекта)	<p>Содержание МП полностью соответствует уровню квалификационных требований, предъявляемых к МП магистра, и представлена с соблюдением требований по ее оформлению, использованы современные информационные технологии. Раскрыта заявленная тема, решены все поставленные задачи, достигнута цель.</p>	5
	<p>Содержание МП полностью соответствует уровню квалификационных требований, предъявляемых к МП магистра. МП представлена с соблюдением требований по ее оформлению. Содержание МП раскрывает заявленную тему. Поставленные задачи могут быть решены более эффективно, требуется дополнительная аргументация.</p>	4
	<p>Содержание МП соответствует базовому уровню квалификационных требований (минимальных требований), предъявляемых к МП магистра. МП представлена с несущественными отдельными нарушениями требований по ее оформлению. Содержание МП не в полной мере раскрывает заявленную тему, не все поставленные задачи нашли эффективное решение в диссертации.</p>	3
	<p>Содержание МП не соответствует уровню квалификационных требований, предъявляемых к МП магистра. Содержание МП не раскрывает заявленную тему, предъявленное решение поставленных задач не является удовлетворительным (вызывает массу возражений и вопросов без ответов). Задачи, сформулированные в МП, не решены, цель не достигнута.</p>	2
Качество автореферата и презентационного материала	<p>Язык изложения грамотен, стиль изложения логически последователен и соответствует научному. Презентационный материал раскрывает и дополняет текст автореферата. Автореферат выполнен с соблюдением требований к структуре и содержанию, а также правил оформления.</p>	5
	<p>Язык изложения грамотен, стиль изложения логически последователен, но не полностью соответствует научному. Презентационный материал в основном раскрывает и дополняет текст автореферата. Средства систематизации и визуализации результатов применяются с ошибками, либо в недостаточном объеме.</p>	4
	<p>Нарушена логика изложения отдельных разделов МП, а сам стиль не полностью соответствует научному. Имеются ошибки в оформлении текста МП и/или иллюстративного материала. Средства систематизации и визуализации результатов применяются с ошибками, либо в недостаточном объеме.</p>	3

Показатель оценивания	Критерий оценивания	Оценка
	Нарушена логика изложения МП, а сам стиль не соответствует научному. Имеются грубые и многочисленные ошибки оформления. Средства систематизации и визуализации результатов отсутствуют либо применяются с грубыми ошибками.	2
Теоретическая фундированность концепции автора и личный вклад в исследование	Общее количество использованных источников 45 и более. Используется научная литература последних лет издания, в том числе на иностранном языке. Студент свободно владеет отечественными и зарубежными теоретическими и прикладными материалами по теме МП. Результаты МП апробированы на научных конференциях и опубликованы в 2 и более статьях. Внутритекстовые ссылки и библиография оформлены в соответствии с ГОСТ.	5
	Общее количество использованных источников не менее 45. Используется научная литература последних лет издания. Студент в целом владеет отечественными и зарубежными теоретическими и прикладными материалами по теме МП. В диссертации присутствуют незначительные заимствования текста. Результаты МП апробированы на научных конференциях или опубликованы в не менее чем 2 статьях.	4
	В диссертации используются источники учебной литературы, материалы учебно-методического характера в ущерб научной литературе. В отдельных случаях использована устаревшая литература, потерявшая актуальность. Имеются погрешности в библиографическом оформлении источников. В теоретической части МП присутствуют значительные заимствования текста. Результаты МП апробированы на научных конференциях и опубликованы в не менее чем 2 статьях.	3
	Изучено малое количество литературы. Нарушены правила внутритекстового цитирования. Список литературы оформлен с нарушениями требований действующего ГОСТ. В МП присутствуют неправомерные заимствования текста без указания его авторов.	2
Качество разработки выносимых на защиту положений и защита МП	Основные результаты, выносимые на защиту, обладают научной новизной и развивают теоретические положения в исследуемой области знаний, а также могут быть использованы в практической деятельности органов власти и субъектов хозяйствования. Студент при защите МП демонстрирует владение материалом диссертации, умело и грамотно преподносит доклад, сопровождаемый презентацией и отражающий полностью все выносимые на защиту положения МП. На вопросы Председателя и членов ГЭК, замечания рецензента дает исчерпывающие ответы и проявляет способность вести научную дискуссию.	5
	Отдельные результаты, выносимые на защиту, обладают научной новизной и развивают теоретические положения в исследуемой области знаний, а также могут быть использованы в практической деятельности органов власти и субъектов хозяйствования. Студент владеет теоретическим материалом по теме исследования; в основном знаком с современными	4

Показатель оценивания	Критерий оценивания	Оценка
	<p>концепциями и научными публикациями по основному содержанию магистерской диссертации. Студент при защите МП демонстрирует владение материалом диссертации, структурировано и логично преподносит доклад, сопровождаемый презентацией и отражающий большую часть содержания выносимых на защиту положений МП. На вопросы Председателя и членов ГЭК, замечания рецензента дает ответы, допуская отдельные неточности, и проявляет некоторую неуверенность при ведении научной дискуссии.</p>	
	<p>Отдельные результаты, выносимые на защиту, обладают научной новизной, или могут быть использованы в практической деятельности органов власти и субъектов хозяйствования. Студент частично знаком с научными публикациями по основному содержанию магистерской работы. Выступление на защите МП не иллюстрируется достаточным количеством наглядного материала, раскрывающего проблему исследования, доклад размыт, не в полной мере сбалансирован. Студент допускает некоторые ошибки, отвечая на вопросы Председателя и членов ГЭК, а также замечания рецензента.</p>	3
	<p>Основные результаты, выносимые на защиту, не обладают научной новизной, а также не могут быть использованы в практической деятельности органов власти и субъектов хозяйствования. Студент не владеет теоретическим материалом по теме исследования. К защите должным образом не подготовлены презентация и доклад. Студент при защите МП студент затрудняется ответить на поставленные вопросы и замечания рецензента, либо в ответах допускает существенные ошибки.</p>	2

Примечание: (5 – «отлично», 4 – «хорошо», 3 – «удовлетворительно», 2 – «неудовлетворительно»).

На основании оценок, приведенных в табл. 2 показателей каждый член ГЭК выставляет выпускнику общую экспертную оценку.

4.3 Оценки членов ГЭК являются основанием для определения председателем ГЭК оценки итоговой аттестации выпускника по ОПОП. При этом учитываются отзыв руководителя ВКР и результаты (оценки) освоения дисциплин и прохождения практик ОПОП.

5 СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Программа государственной итоговой аттестации представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и одобрена на заседании кафедры цифровых систем и автоматики (протокол № 7 от 20.03.2024 г.).

И.о. заведующего кафедрой



В.И. Устич

Директор института



А.Б. Тристанов

Начальник УРОПСП

В.А. Мельникова