

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»  
(КГУ)

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки  
27.04.04 Управление в технических системах

**МАГИСТРАТУРА**

Направленность  
**Интеллектуальные системы адаптивного управления**

Квалификация выпускника: магистр

Кострома  
2021

Программа государственной итоговой аттестации разработана в соответствии с - Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 27.04.04 Управление в технических системах (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 1 1.08.2020, № 942. (Зарегистрировано в Минюсте России 21.08.2020, регистрационный номер 59388 -учебным планом направления подготовки «27.04.04 Управление в технических системах» направленность: Интеллектуальные системы адаптивного управления.

Разработал: Староверов Борис Александрович, заведующий кафедрой АМТ, д.т.н., профессор

Рецензент:

Ткаченко В. Н., начальник отдела автоматизированных систем филиала ПАО «МРСК Центра» - «Костромаэнерго»

**ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:**

Заведующий кафедрой автоматики и микропроцессорной техники:  
Староверов Борис Александрович, д.т.н., профессор  
Протокол заседания кафедры № 9 от 12.05.2021г.

**ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:**

На заседании кафедры Автоматики и микропроцессорной техники:  
Протокол заседания кафедры № 8 от 04.03.2022 г.  
Заведующий кафедрой автоматики и микропроцессорной техники:  
Староверов Борис Александрович, д.т.н., профессор

**ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:**

На заседании кафедры Автоматики и микропроцессорной техники:  
Протокол заседания кафедры № 6 от 21.04.2023 г.  
Заведующий кафедрой автоматики и микропроцессорной техники:  
Староверов Борис Александрович, д.т.н., профессор

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины государственной итоговой аттестации**

### **Цель дисциплины**

Государственная итоговая аттестация имеет своей целью оценить уровень развития у студентов личностных качеств и формирование общекультурных (общенаучных, социально-личностных, инструментальных) и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки.

### **Задачи дисциплины**

Проверить степень сформированности компетенций в рамках подготовки выпускной квалификационной работы

Проверить степень сформированности компетенций в рамках защиты выпускной квалификационной работы

### **Научно-исследовательская деятельность:**

анализ и систематизация научно-технической информации, выбор методик и средств решения задач по теме исследования;

разработка математических моделей процессов и объектов систем автоматизации и управления;

разработка технического, информационного и алгоритмического обеспечения проектируемых систем автоматизации и управления;

проведение натурных исследований и компьютерного моделирования объектов и процессов управления с применением современных математических методов, технических и программных средств;

разработка методик и аппаратно-программных средств моделирования, идентификации и технического диагностирования динамических объектов различной физической природы;

подготовка по результатам выполненных исследований научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, научных докладов, заявок на изобретения и других материалов.

### **Проектно-конструкторская деятельность:**

анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области автоматизации и управления;

определение цели, постановка задач проектирования, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ;

проектирование средств и систем автоматизации и управления с использованием современных пакетов прикладного программного обеспечения автоматизированного проектирования;

разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями.

## 2. Обобщенные трудовые функции, соответствующие профессиональной деятельности выпускника

№	Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции (ОТФ)			Трудовые функции	
		Код	Наименование	Уровень квалификации	Код	Наименование
1	06.024 Специалист по технической поддержке информационно-коммуникационных систем	D	Руководство группой специалистов по выполнению заявок на техническую поддержку инфокоммуникационных систем и/или их составляющих	Высшее образование-специалитет, магистратура Повышение квалификации	D/01.7	Организация работы группы специалистов структурного подразделения технической поддержки по выполнению заявки клиентов на техническую поддержку инфокоммуникационных систем и/или их составляющих
					D/02.7	Контроль качества выполнения группой специалистов заявок на техническую поддержку инфокоммуникационных систем и/или их составляющих
2	28.003 Специалист по автоматизации и механизации механосборочного производства	C	Автоматизация и механизация производственных процессов механосборочного производства	Высшее образование – магистратура или специалитет	C/01.	Анализ производственных процессов механосборочного производства с целью выявления этапов. Подлежащих автоматизации и механизации

## 3. Перечень компетенций, оцениваемых в ходе государственной итоговой аттестации

## Универсальные компетенции и их индикаторы

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и содержание компетенции	Индикаторы компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	<p><b>ИУК-1.1 знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы сбора, отбора и обобщения информации</li> <li>- процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения.</li> </ul> <p><b>ИУК-1.2 – умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности</li> </ul> <p><b>ИУК-1.3 – имеет практический опыт</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов</li> <li>- методами принятия решения;</li> <li>- методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них;</li> <li>- методиками постановки цели и определения способов ее достижения;</li> <li>- методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях.</li> </ul>
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p><b>ИУК-2.1 – знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы</li> <li>- методы управления проектами;</li> <li>- этапы жизненного цикла проекта.</li> </ul>

		<p><b>ИУК-2.2 – умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности</li> <li>- разрабатывать и анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов;</li> <li>- разрабатывать проекты, определять целевые этапы и основные направления работ.</li> </ul> <p><b>ИУК-2.3 – имеет практический опыт</b> - применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками разработки проектов;</li> <li>- методами оценки эффективности проекта, а также потребности ресурсов.</li> </ul>
<p>Командная работа и лидерство</p>	<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p><b>ИУК-3.1 – знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия</li> <li>- методики формирования команд;</li> <li>- методы эффективного руководства коллективами.</li> </ul> <p><b>ИУК-3.2 – умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строить отношения с окружающими людьми, с коллегами</li> <li>- разрабатывать командную стратегию;</li> <li>- организовывать работу коллективов;</li> <li>- управлять коллективом;</li> </ul>

		<p>- разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту.</p> <p><b>ИУК-3.3 – имеет практический опыт</b>  -участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия  - методами организации и управления коллективом, планированием его действий.</p>
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p><b>ИУК-4.1 – знает</b>  -литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации  - современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках;  - закономерности деловой устной и письменной коммуникации.</p> <p><b>ИУК-4.2 – умеет</b>  - выражать свои мысли на государственной, родном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации  - применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения.</p> <p><b>ИУК-4.3 – имеет практический опыт</b>  -составления текстов на государственной и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной, опыт говорения на государственном и иностранном языках</p>

		- методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм и средств.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p><b>ИУК-5.1 – знает</b> основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации</p> <p>- сущность, разнообразие и особенности различных культур, их соотношение и взаимосвязь.</p> <p><b>ИУК-5.2 – умеет</b> вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм</p> <p>- обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия.</p> <p><b>ИУК-5.3 – имеет практический опыт</b> анализа философских и исторических факторов, опыт оценки явлений культуры</p> <p>Владеет способами анализа разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации и их разрешения.</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p><b>ИУК-6.1 – знает</b></p> <p>-основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда</p> <p>- собственную роль в качестве субъекта образовательной деятельности;</p> <p>- способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки.</p> <p><b>ИУК-6.2 – умеет</b></p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей</li> <li>- решать задачи собственного профессионального и личного развития, включая задачи изменения карьерной траектории;</li> <li>- расставлять приоритеты.</li> </ul> <p><b>ИУК-6.3 – имеет практический опыт</b> получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ</p> <p>Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни.</p>
--	--	--

### Общепрофессиональные компетенции и их индикаторы

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и содержание компетенции	Индикаторы компетенции
Анализ задач управления	ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные	ИОПК1.1. Использует методологию науки и техники информационных технологий и основные принципы создания и анализа систем автоматического управления. ИОПК1.2. Умеет использовать навыки в организации НИР; использовать навыки в

	<p>знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;</p>	<p>организации проектных работ; использовать навыки в управлении техническими системами. ИОПК1.3. Систематизировать и обобщать информацию о свойствах объектов автоматического управления, осуществлять выбор закона регулирования, параметров настройки регуляторов и качества регулирования проводить оценку устойчивости системы управления. ИОПК1.4. Владеет сущностью проблем управления в технических системах на основании понимания законов и методов в области теории автоматике.</p>
<p>Формулирование задач и обоснование методов решения</p>	<p>ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;</p>	<p>ИОПК 2.1. Умеет разрабатывать алгоритмы и программные средства с использованием современных интеллектуальных технологий. ИОПК 2.2. Способен формулировать и обосновывать методы решения профессиональных задач.</p>
<p>Совершенствование профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;</p>	<p>ИОПК 3.1. Умеет решать многокритериальные профессиональные задачи принятия решений. ИОПК 3.2. Способен по результатам системного анализа делать обоснованные выводы и давать рекомендации в профессиональной сфере.</p>

<p>Оценка эффективности результатов деятельности</p>	<p>ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;</p>	<p>ИОПК 4.1. Знает научные принципы и методы исследований проведения оценки эффективности результатов деятельности. ИОПК 4.2. Владеет на практике методами проведения оценки эффективности результатов деятельности.</p>
<p>Интеллектуальная собственность</p>	<p>ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;</p>	<p>ИОПК 5.1. Знает программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем. ИОПК 5.2. Умеет разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.</p>
<p>Формализация, анализ и оценка результатов</p>	<p>ОПК-6 Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий;</p>	<p>ИОПК 6.1. Умеет осуществлять сбор и анализ информации по принципам построения интеллектуальных систем управления и использовать их для разработки систем управления техническими объектами ИОПК 6.2. Осуществляет анализ и синтез системах автоматического управления на основе применения искусственных нейронных сетей.</p>
<p>Принятие и техническая реализация решений на основе имеющейся информации</p>	<p>ОПК-7 Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных</p>	<p>ИОПК 7.1. Знает методы разработки математических моделей процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений; ИОПК 7.2. Применяет математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и</p>

	систем и систем поддержки принятия решений;	синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений.
Принятие и техническая реализация решений на основе имеющейся информации	ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.	ИОПК 8.1. Анализировать нормативно-правовые документы по разработке документации в области цифровых технологий. ИОПК8.2. Уметь использовать современные информационные технологии при проектировании, внедрении и эксплуатации высокотехнологичных систем. ИОПК 8.3. Знать основные методы проектирования высокотехнологичных систем. ИОПК 8.4. Оценивать эффективность применения цифровых технологий при проектировании, реализации и эксплуатации систем тепло-, газо- и электроснабжения.
	ОПК-9 Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств	ИОПК 9.1. Знает методики экспериментального исследования действующих объектов. ИОПК 9.2. Умеет обрабатывать результаты эксперимента на основе информационных технологий и технических средств.
Разработка технической (нормативно-технической) документации в области профессиональной деятельности	ОПК-10 Способен руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в том	ИОПК 10.1. Знает основы подготовки технической документации для систем автоматического управления. ИОПК 10.2. Умеет осуществлять руководство по разработке методических и нормативных документов, технической документации в области

	числе по жизненному циклу продукции и ее качеству	автоматизации технологических процессов и производств.
--	---	--

### Профессиональные компетенции и их индикаторы

Наименование вида профессиональной деятельности, код.	Код и содержание компетенции	Индикаторы компетенции
06. СВЯЗЬ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ И КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 06.024 СПЕЦИАЛИСТ ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ	ПК-1 Способность проводить непосредственное руководство процессами разработки программного обеспечения, программно-техническими, технологическими и человеческими ресурсами.	ИПК1.1. Знает основные понятия, определения, свойства формализованных моделей и требования к типовым объектам управления. ИПК1.2. Умеет формализовать поставленную профессиональную задачу. ИПК1.3. Владеет способами формализации моделей объектов и систем управления; практическими навыками разработки формализованных моделей объектов и систем управления.
	ПК-2 Способен выполнять разработку и техническую поддержку инфокоммуникационных систем и их составляющих	ИПК2.1. Умеет применять современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления. ИПК2.2. Выполняет техническую поддержку инфокоммуникационных систем и их составляющих.
28. ПРОИЗВОДСТВО МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ 28.003 СПЕЦИАЛИСТ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ	ПК-3 Способен выполнять анализ и внедрение средств автоматизации производственных процессов	ИПК3.1. Знает элементы микропроцессорных систем и использует необходимую информацию для автоматизации производственных процессов. ИПК3.2. Умеет анализировать и применять микропроцессорные средства автоматизации для

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ МЕХАНОСБОРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА		контроля и управления технологическими процессами. ИПК3.3. Владеет навыками разработки типовых прикладных программ, средствами передачи и приема данных в микропроцессорных системах.
---	--	--

#### **4. Место государственной итоговой аттестации в структуре ОП ВО**

Государственная итоговая аттестация относится к базовой части учебного плана. Государственная итоговая аттестация, завершает освоение основной образовательной программы, является обязательной для всех обучающихся.

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы с требованиями федерального государственного образовательного стандарта.

#### **5. Структура и содержание государственной итоговой аттестации**

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 6 зачетных единиц, 4 недели.

В блок «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты.

#### **7. Требования к выпускной квалификационной работе**

Выпускная квалификационная работа магистра (магистерская диссертация) представляет собой законченную теоретическую или экспериментальную научно-исследовательскую работу, выполненную самостоятельно, связанную с решением актуальных научно-технических (научных) задач, определяемых особенностями подготовки по конкретной магистерской программе в рамках соответствующего направления. ряде случаев ВКРМ может иметь характер проектной разработки с элементами научного поиска и учитывать интересы и запросы той или иной производственной организации.

Для всех направлений подготовки магистров в университете ВКРМ является обязательной формой итоговой Государственной аттестации магистра. ВКРМ выполняется на базе знаний и практических навыков, полученных магистрантом в течение всего срока обучения в университете, при проведении научно-исследовательских работ в магистратуре.

Как правило, ВКРМ должна являться продолжением научно – исследовательской работы, выполняемой магистрантом в период обучения в университете. Содержание работы должно соответствовать профилю направления и магистерской программе.

#### **Цели и задачи ВКРМ:**

- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний, полученных магистрантом в университете;
- применение этих знаний при решении конкретных научно–исследовательских, проектных, технологических, экономических и организационных задач;
- развитие и закрепление навыков самостоятельной научной и/или инженерной деятельности;

-подтверждение соответствия уровня знаний, навыков и умений магистрантов требованиям, предъявляемым к квалификации выпускника по конкретному направлению (магистерской программе).

Подготовка ВКРМ производится в течение последнего семестра в объеме, установленном государственным образовательным стандартом по конкретному направлению подготовки магистров.

При подготовке ВКРМ магистранты закрепляются за выпускающими кафедрами, которые осуществляют постоянный контроль за ходом ее выполнения.

В процессе подготовки и защиты ВКРМ магистрант должен продемонстрировать:

- способность к самостоятельному решению научных задач и творческому мышлению;
- владение основными методами научных исследований, выполняемых в процессе работы;
- способность к научному анализу полученных результатов, формулировке защищаемых положений и выводов, полученных в работе;
- умение оценить возможности использования полученных результатов в научной и практической деятельности.

На основании рассмотрения ВКРМ и её защиты государственная аттестационная комиссия (ГАК) решает вопрос о присвоении магистранту академической степени, определяемой государственным образовательным стандартом по конкретному направлению подготовки магистров.

В состав ВКРМ должен входить пояснительная записка, графические и другие презентационные материалы.

### **Требования к тематике ВКРМ**

Темы ВКРМ определяются выпускающими кафедрами в соответствии с магистерскими программами.

В отдельных случаях магистрантам предоставляется право выбора темы ВКРМ, а также самостоятельной формулировки темы, с необходимым обоснованием её актуальности и при условии соответствия профилю будущей профессиональной деятельности магистра, направлению подготовки магистра и магистерской программе.

При выполнении ВКРМ непосредственно на предприятии, тема ВКРМ согласовывается с этим предприятием.

Темы ВКРМ должны быть актуальными, отвечать современному состоянию и перспективам развития науки и техники и удовлетворять всем требованиям к итоговой государственной аттестации магистров.

При подборе тематики особое внимание необходимо уделять научной и практической значимости ВКРМ, т.е. возможности полного или частичного использования её результатов организациями и предприятиями, по заданиям и в интересах которых она проводилась.

Тематика ВКРМ должна стимулировать выпускников к актуальным научным исследованиям, поиску новых конструкторских решений, внедрению эффективных технологических процессов и перспективных материалов,

использованию передовых методов организации и управления производством, улучшению условий труда.

При определении тематики ВКРМ необходимо учитывать обязательное использование современных информационных технологий на всех этапах выполнения работы.

При решении сложной комплексной задачи, связанной с большим объёмом разработок по различным направлениям, группе магистрантов может быть предложена комплексная ВКРМ, при которой магистранты одного или разных направлений и магистерских программ объединяются в группу для выполнения комплексной ВКРМ. Разрешение на выполнение комплексной ВКРМ оформляется решением заседания выпускающей кафедры с последующим отражением в приказе ректора, определяющем закрепление тем ВКРМ.

Темы ВКРМ должны быть выданы магистрантам в течение первой недели от времени, отведенного на выполнение ВКРМ.

Не позднее, чем через две недели после начала выполнения ВКРМ кафедры представляют списки тем и руководителей ВКРМ в учебный отдел университета.

Учебный отдел готовит проекты приказов об утверждении тем и руководителей ВКРМ по каждому факультету и в течение месяца после начала выполнения ВКРМ представляет их ректору университета на утверждение.

Изменение темы ВКРМ или её названия после утверждения ректором разрешается на основании дополнительного приказа ректора, который готовит учебный отдел по представлению выпускающей кафедры.

### **Требования к заданию на ВКРМ**

Задание на ВКРМ по всем разделам разрабатывает руководитель ВКРМ на первой неделе работы над ней. Оформляется задание на типовом бланке.

В задании указываются название темы ВКРМ, исходные данные, перечень вопросов, подлежащих разработке, график выполнения работы, фамилии руководителя и консультантов, срок представления законченной ВКРМ на выпускающую кафедру.

В случае, когда ВКРМ имеет характер проектной разработки, в исходных данных обязательно должны быть указаны условия эксплуатации проектируемого устройства, также должны быть приведены допустимые отклонения задаваемых исходных данных и получаемых в процессе проектирования параметров и характеристик.

При выполнении комплексной ВКРМ каждому студенту выдается задание, в котором название темы ВКРМ, исходные данные и перечень вопросов, подлежащих к разработке, должны отражать специфику соответствующего раздела комплексной ВКРМ.

В случае, когда ВКРМ представляет собой проектную разработку, в задание должны быть включены вопросы технико-экономического анализа проектируемого изделия или технологического процесса, вопросы безопасности жизнедеятельности и экологии. Если объектом проектирования является измерительное устройство, то задание должно содержать вопросы метрологических исследований.

Задание подписывается руководителем ВКРМ, консультантами, магистрантом и утверждается заведующим выпускающей кафедрой, за которой закреплен магистрант. После утверждения задания на кафедру передается его ксерокопия, а оригинал выдается магистранту.

Задание должно быть утверждено до окончания выполнения ВКРМ.

Если в процессе выполнения ВКРМ возникнет необходимость уточнения некоторых пунктов задания, то руководитель ВКРМ представляет заведующему выпускающей кафедрой мотивированное обоснование такой корректировки. После рассмотрения и утверждения заведующим кафедрой обоснование прилагается к заданию на ВКРМ.

После завершения выполнения ВКРМ задание на ВКРМ прилагается к пояснительной записке и вместе с другими материалами ВКРМ представляется в ГАК.

### **Требования к содержанию и объему ВКРМ**

Пояснительная записка должна раскрыть творческий замысел и основные результаты работы. Рекомендуемый объем пояснительной записки ВКРМ 70...100 листов формата А4 без учёта приложений.

Материалы пояснительной записки располагаются в следующей последовательности:

титульный лист;

задание на ВКРМ;

реферат;

содержание;

определения (при необходимости);

обозначения и сокращения (при необходимости);

введение;

основная часть;

заключение;

список использованных источников;

приложения (при необходимости).

**Титульный лист** оформляется на типовом бланке и содержит название темы ВКРМ в том виде, в каком оно утверждено ректором университета. Перед защитой ВКРМ титульный лист должен быть подписан магистрантом, руководителем ВКРМ, консультантами и рецензентом. Пример оформления титульного листа приведен в приложении 3 к настоящему Положению.

**Реферат** должен содержать:

сведения о количестве листов пояснительной записки, содержащихся в ней рисунков и таблиц, о количестве источников и приложений, а также о количестве листов графической документации;

перечень ключевых слов;

текст реферата.

Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из пояснительной записки, которые в наибольшей мере характеризуют её содержание.

Ключевые слова приводятся в именительном падеже, прописными буквами в строку через запятое.

Текст реферата должен содержать:  
объект исследования или разработки;  
цель работы;  
результаты работы и их новизну.

**Содержание** включает в себя введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование), список использованных источников и наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы пояснительной записки.

**Введение** должно содержать оценку современного состояния решаемой проблемы. Во введении также обосновывается актуальность и новизна темы ВКРМ, формулируются цель и задачи работы.

**Основная часть**, как правило, включает в себя разделы теоретических и экспериментальных исследований, рассмотрение вопросов практической реализации проектируемого изделия или технологического процесса (в случае, когда ВКРМ представляет собой проектную разработку).

В случае, когда ВКРМ представляет собой проектную разработку, выбор и технико-экономическое обоснование основных схемных и конструктивных решений производится на основе анализа технического задания на ВКРМ.

Проводится сравнительный анализ возможных путей решения поставленной задачи, обосновывается выбранный вариант решения, оценивается возможность реализации принятого решения не только с технической, но и с экономической точек зрения.

При выполнении ВКРМ научно-исследовательского характера в основной части должны быть рассмотрены возможные методы решения поставленной задачи, обоснован выбор используемого математического аппарата. В случае необходимости должно быть проведено технико-экономическое обоснование разработки.

Для ВКРМ, представляющих собой проектную разработку, в работу включается экономическая часть, которая содержит вопросы организации научно-исследовательских или опытно-конструкторских работ, сравнительные технико-экономические показатели разработанного изделия или технологического процесса и их аналогов, оценку стоимости разработки и т. п.

Для ВКРМ, представляющих собой проектную разработку, в работу включается раздел, посвящённый вопросам безопасности жизнедеятельности и экологии, который содержит мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии.

**Заключение** содержит краткие выводы и оценку результатов работы, в том числе с точки зрения соответствия их требованиям задания, рекомендации по дальнейшему использованию результатов расчетов.

**Список использованных источников** включает всю использованную при работе над проектом литературу: книги, статьи из журналов и сборников, описания авторских свидетельств, государственные стандарты, адреса сайтов Интернет и т. п. Сведения об источниках располагают в порядке упоминания их в тексте.

**Приложения** содержат вспомогательный материал, имеющий самостоятельное смысловое значение. Объём приложений не ограничивается.

В пояснительной записке не рекомендуется дублировать листы со схемами и чертежами, представленными в графических материалах. При необходимости в пояснительной записке в качестве иллюстраций можно приводить фрагменты графического материала или делать ссылки на этот материал, указывая при этом номер используемого документа или его наименование.

Пояснительную записку ВКРМ выполняют в соответствии с требованиями действующих стандартов и другой нормативной документации.

После завершения работы над ВКРМ магистрант подписывает титульный лист пояснительной записки, отдельные документы приложения (перечень элементов, спецификацию и т.п.) и все листы графической части работы.

К пояснительной записке прикладывается электронный носитель с электронными версиями пояснительной записки, автореферата, графических и презентационных материалов.

### **Требования к содержанию графических материалов**

Графическая часть ВКРМ может содержать плакаты, на которых отражаются результаты анализа состояния вопроса, методика и результаты аналитических и экспериментальных исследований, графические схемы разработанной технологии, результаты анализа экономической эффективности проекта, циклограммы, алгоритмы моделирования и т.п.

Плакаты должны иметь заголовок, помещаемый в верхней части плаката. Заголовок должен быть кратким и соответствовать содержанию плаката.

Основная надпись и рамка на плакатах не выполняются.

Формат и количество плакатов определяют магистрант совместно с руководителем работы, исходя из иллюстративной достаточности доклада при защите магистерской диссертации.

Для ВКРМ, представляющих собой проектную разработку, кроме указанных материалов, графическая часть ВКРМ может содержать сборочные чертежи и чертежи основных сборочных единиц и деталей, чертежи оборудования, оснастки, приборов, технологические планировки, электрические, пневматические, гидравлические и другие схемы, иные документы в зависимости от специфики работы и направления подготовки магистров. Формат и количество обязательных квалификационных чертежей и схем по каждому направлению определяет выпускающая кафедра.

Для ВКРМ научно-исследовательского характера, графическая часть которых не содержит квалификационных чертежей и схем, графический материал может быть представлен в виде компьютерной презентации (презентации на слайдах). Разрешение на использование данного способа представления графического материала даёт выпускающая кафедра. В случае если этот способ представления графического материала разрешается, выпускающая кафедра обязана обеспечить необходимое для этого оборудование.

случае представления графической части ВКРМ в виде компьютерной презентации (презентации на слайдах), магистрант при защите ВКРМ обязан предоставить раздаточный материал, содержащий распечатку всех входящих в презентацию слайдов в количестве экземпляров, не меньшем чем число членов ГАК. Все слайды одного из экземпляров раздаточного материала должны быть подписаны магистрантом. Этот экземпляр должен быть приложен к пояснительной записке.

После завершения работы над ВКРМ, магистрант и руководитель работы подписывают все листы графических материалов.

Сборочные чертежи, чертежи основных сборочных единиц и деталей, чертежи оборудования, оснастки, приборов, технологические планировки, электрические, пневматические, гидравлические и другие схемы, иные документы, входящие в графические материалы, выполняют в соответствии с требованиями действующих стандартов ЕСКД и ЕСТП.

### **Требования к руководству ВКРМ**

Руководителями ВКРМ назначаются профессора, доценты, наиболее опытные преподаватели и научные сотрудники университета, высококвалифицированные специалисты научных и производственных предприятий и организаций. Руководитель ВКРМ должен иметь ученую степень. По представлению заведующих выпускающими кафедрами учебный отдел готовит единый приказ об утверждении руководителей ВКРМ одновременно с утверждением тем проектов.

В случае необходимости для консультаций магистрантов по вопросам метрологических исследований, конструирования и технологии, экономики и организации производства, безопасности жизнедеятельности и экологии соответствующими кафедрами выделяются консультанты. В случае необходимости по предложению руководителя ВКРМ выпускающая кафедра может приглашать консультантов по отдельным разделам работы в счёт лимита времени, отведенного для руководства работой.

Руководитель ВКРМ составляет график работы магистранта по выполнению ВКРМ, начиная с утверждения задания на ВКРМ и заканчивая предъявлением завершенной работы на выпускающую кафедру.

Ход выполнения ВКРМ рассматривается и обсуждается на заседаниях советов факультетов и выпускающих кафедр, не менее двух раз в течение срока выполнения ВКРМ.

## **8. Методические рекомендации для обучающихся по подготовке выпускной квалификационной работы**

Подготовка и написание выпускной квалификационной работы состоит из нескольких этапов:

- выбор темы;
- обоснование актуальности выбранной темы;
- составление библиографии, ознакомление с законодательными актами, нормативными документами, другими источниками и литературой, относящимися к теме выпускной квалификационной работы;

- изучение объекта хозяйствования, для которого выполняется проектная разработка;
- идентификация проблемы, описание ее текущего состояния;
- обоснование метода исследования и решения поставленной проблемы;
- применение выбранного метода, технологии или решения к условиям конкретной фирмы;
- анализ полученных результатов;
- формулирование выводов и практических рекомендаций;
- оформление ВКР в соответствии с установленными требованиями.

Выпускник несет полную ответственность за достоверность результатов проведенного исследования.

За 2 недели до первого итогового аттестационного испытания на выпускающей кафедре проводится предзащита. График предзащиты вывешивается на доске объявлений кафедры. Выпускник знакомит членов кафедры с подготовленной выпускной квалификационной работой, отзывом научного руководителя, отвечает на вопросы в ходе обсуждения. Выпускная квалификационная работа с положительным отзывом после успешно пройденной предзащиты допускается к защите заведующим кафедрой, о чем свидетельствует его подпись на титульном листе и выписка из протокола заседания кафедры о допуске студента к защите ВКР.

К защите выпускной квалификационной работы студент готовит доклад длительностью 10 мин и демонстрационный иллюстрационный материал (в виде презентации с применением современных компьютерных технологий). В докладе необходимо отразить актуальность темы, цель и задачи исследования, дать характеристику объекта и предмета исследования, а также изложить полученные результаты в обобщенном виде, указать их значимость и возможность использования в маркетинговой деятельности предприятия.

## **9. Порядок проведения государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестация по программам магистратуры проводится в соответствии с требованиями следующих федеральных и локальных актов:

- Федеральный закон 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г.;
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России №636 от 29.06.2015)
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 г. № 301 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры".

## **10. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации**

а) основная:

1. Ощепков А.Ю. Системы автоматического управления: применение, моделирование в MATLAB [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Изд-во : Лань, 2013. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5848>.
2. Афонин А. М. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации: учеб. пособие / А. М. Афонин, Ю. Н. Царегородцев, А. М. Петрова, Ю. Е. Ефремова. – М. : ИНФРА-М, 2014. – 192 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=424277&spec=1>.
3. Иванов А. А. Автоматизация технологических процессов и производств: учеб пособие / А. А. Иванов. – М. : ИНФРА-М, 2017. – 224 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=795655&spec=1>.
4. Умнов В.С. Научное исследование: теория и практика / В.С. Умнов, Н.А. Самойлик. -Новокузнецк, 2010. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=88691> (08.01.2015). (Университетская библиотека ONLINE).
5. Тимофеева, Ю.Ф. Основы творческой деятельности (эврика, триз). Учебное пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – Москва: Издательство «Прометей», 2012. – 368 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/30357>.
6. Малышева, Е.Н. Проектирование информационных систем. Индустриальное проектирование информационных систем. Объектно-ориентированная case-технология проектирования информационных систем [Электронный ресурс]: учеб. Пособие – Кемерово: КемГИК, 2009. – 70 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/49647>.
7. Миротин, Л.Б. Инженерная логистика: логистически-ориентированное управление жизненным циклом продукции [Электронный ресурс]: учеб. / Л.Б. Миротин, И.Н. Омельченко, А.А. Колобов. – Москва: Горячая линия-Телеком, 2013. – 644 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/63251>.
8. Яблочников, Е.И. Компьютерные технологии в жизненном цикле изделия [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.И. Яблочников, Ю.Н. Фомина, А.А. Саломатина. – СПб: НИУ ИТМО, 2010. – 188 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/40758>.
9. Магер, В.Е. Управление качеством [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – М. ИНФРА-М, 2018. – 176 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=91772>
10. Управление качеством: практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Б.Н. Герасимов, Ю.В. Чуриков. – М.: Вузовский учебник: НИЦ Инфра-М, 2012. – 208 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=363520>.
11. Гвоздовский, В.И. Промышленная экология : учебное пособие : в 2-х ч. / В.И. Гвоздовский. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2008. – Ч. 1. Природные и техногенные системы. – 270 с. – ISBN 978-5-9585-0291-2; [Электронный ресурс] <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143903>

б) дополнительная:

1. Правила оформления текстовых документов: руководящий документ по оформлению рефератов, отчетов о лабораторных работах, практиках, пояснительных записок к курсовым проектам и выпускным квалификационным работам / А. В. Басова, С. В. Боженко, Т. Н. Вахнина, И. Б. Горланова, И. А. Делекторская, А. А. Титунин, О. В. Тройченко, С. А. Угрюмов, С. Г. Шарабарина ; под общ. ред. О. В. Тройченко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кострома : Изд-во Костром. гос. ун-та, 2017. – 47 с. – Режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka.html>.
2. Библиотека ГОСТов. Все ГОСТы, [Электронный ресурс], URL:<http://vsegost.com/>
3. Коврижных А.Ю., Конончук Е.А. Основы алгоритмизации и программирования. В 2 ч. Ч.2 Расчетные работы [Электронный ресурс]: учеб. — Электрон. дан. — Изд-во : Лань, 2016. — 44 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/982901>.
4. Валиуллина В. А. Разработка функциональных схем автоматизации технологических процессов: учебное пособие / В. А. Валиуллина, В. А. Садофьев. – Казань: Издательство КНИТУ, 2013. – 83 с. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=428279&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=428279&sr=1).
5. Кузнецов И.Н. Основы научных исследований. Учебное пособие для бакалавров /И.Н. Кузнецов. - М., 2013. - (Учебные издания для бакалавров). - [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114174> (24.12.2014). (ЭБС Университетская библиотека ON-LINE).
6. Гайдук А.Р., Беляев В.Е., Пьявченко Т.А Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB: учеб. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Изд-во: Лань, 2017. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90161>.
7. Ершов В.Н, Воронова Л.В. / [Электронный ресурс]: Линейные списки. Аннотированный каталог СПО в КГТУ: Кострома, — КГТУ, — РИО, 2011. — Режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka.html>
8. Теория автоматического управления: задачи и решения: учебное пособие/Л.Д. Певзнер,— [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Изд-во: Лань, 2016. — 604 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/755161>.
9. Яблочников, Е.И. Компьютерные технологии в жизненном цикле изделия [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.И. Яблочников, Ю.Н. Фомина, А.А. Саломатина.— СПб: НИУ ИТМО, 2010. – 188 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/40758>
10. Николаева, Н.Г. Функционально-стоимостный анализ в управлении качеством продукции и процессов жизненного цикла: учебное пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.Г. Николаева, Е.В. Приймак – Казань: КНИТУ, 2013. – 204 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73478>.

## **11. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для подготовки к государственной итоговой аттестации**

Информационно-образовательные ресурсы:

Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>

Современные тенденции совершенствования бизнес-процессов. Инструменты 6 сигм. Режим доступа: <http://www.lean6sigma.org.ua/>

Актуальная информация о новостях в сфере бережливого производства. Режим доступа: <http://www.leaninfo.ru/>

Федеральный портал «Российское образование». Режим доступа: <http://www.edu.ru/>

Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации. Режим доступа: <https://минобрнауки.рф/>

Российский портал «Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://eor.edu.ru>.

Электронные библиотечные системы:

ЭБС «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

ЭБС «Университетская библиотека online». Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

ЭБС «Znanium». Режим доступа: <http://znanium.com/>

Интернет-библиотека «Большая научная библиотека» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.sci-lib.com>.

Научный портал «Библиотека учебной и научной литературы» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.i-u.ru/biblio>.

## **12. Материально-техническое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации**

Аудитория должна быть оснащена презентационным оборудованием (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, программа для создания и проведения презентаций, например, Microsoft Office PowerPoint).

