

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Инженерный институт



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной деятельности КФУ

\_\_\_\_\_ Д.А. Таюрский

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **Программа государственной итоговой аттестации**

Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Направление подготовки: 27.04.05 - Инноватика

Профиль подготовки: Инновационные технологии управления робототехническими системами

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

### **Содержание**

1. Компетенции, освоение которых проверяется выпускной квалификационной работой
2. Объем выполнения и защиты выпускной квалификационной работы в зачетных единицах и часах
3. Цели, принципы, требования и этапы подготовки и защиты выпускной квалификационной работы
4. Примерные темы выпускных квалификационных работ
5. Критерии оценивания выпускных квалификационных работ
6. Нормативные документы, на основании которых разработана программа выпускной квалификационной работы
7. Литература
8. Методические рекомендации по подготовке выпускной квалификационной работы
9. Особенности подготовки и защиты выпускной квалификационной работы для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу государственной итоговой аттестации разработал(а)(и) доцент, к.н. Деваев В.М. (кафедра управления качеством, Инженерный институт), VMDevaev@kpfu.ru

### 1. Компетенции, освоение которых проверяется выпускной квалификационной работой

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Расшифровка приобретаемой компетенции</b>
ОПК-1	Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук
ОПК-10	Способен разрабатывать, комбинировать и адаптировать алгоритмы и программные приложения, пригодные для решения практических задач цифровизации в области профессиональной деятельности
ОПК-11	Способен разрабатывать учебно-методические материалы и участвовать в реализации образовательных программ в области образования
ОПК-2	Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения
ОПК-3	Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники
ОПК-4	Способен разрабатывать критерии оценки систем управления в области инновационной деятельности на основе современных математических методов, вырабатывать и реализовывать управленческие решения по повышению их эффективности
ОПК-5	Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результат интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в области развития науки, техники и технологии
ОПК-6	Способен осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области управления инновациями и построения экосистем инноваций
ОПК-7	Способен аргументировано выбирать и обосновывать структурные, алгоритмические, технологические и программные решения для управления инновационными процессами и проектами, реализовывать их на практике применительно к инновационным системам предприятия, отраслевым и региональным инновационным системам
ОПК-8	Способен выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств
ОПК-9	Способен решать профессиональные задачи на основе истории и философии нововведений, математических методов и моделей для управления инновациями, знаний особенностей формирующихся технологических укладов и четвертой промышленной революции в инновационной сфере
ПК-1	Разработка концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами
ПК-10	Разработка структуры гибких производственных систем
ПК-11	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
ПК-2	Авторский надзор за процессом изготовления автоматизированной системы управления технологическими процессами

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Расшифровка приобретаемой компетенции</b>
ПК-3	Обеспечение мероприятий по защите авторских прав на решения, содержащиеся в разрабатываемом проекте
ПК-4	Определение целесообразности автоматизации процессов управления в организации
ПК-5	Разработка информационного обеспечения АСУП
ПК-6	Разработка структуры АСУП
ПК-7	Разработка организационного обеспечения АСУП
ПК-8	Контроль разработки и управление разработкой АСУП
ПК-9	Разработка интегрированной АСУП
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

## **2. Объем выполнения и защиты выпускной квалификационной работы в зачетных единицах и часах**

Общая трудоемкость составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) на 216 часа(ов).

## **3. Цели, принципы, требования и этапы подготовки и защиты выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа является обязательной формой итоговой государственной аттестации, самостоятельно выполняемой обучающимися на завершающем этапе освоения основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки. В выпускной квалификационной работе на основе профессионально ориентированной теоретической подготовки решаются конкретные практические задачи, предусмотренные соответствующей ступенью высшего образования.

Цель представления ВКР - демонстрация степени готовности выпускника к ведению профессиональной научно-исследовательской и научно- педагогической деятельности.

Задачами выпускной квалификационной работы являются: расширение, систематизация и закрепление теоретических и практических знаний по специальности или направлению подготовки и применение их в профессиональной деятельности, совершенствование навыков ведения самостоятельной творческой работы, способности четко, ясно и логично излагать в письменной форме свои мысли по избранной тематике.

Выпускная квалификационная работа может стать логическим продолжением курсовой работы, реализуя ее идеи и выводы на более высоком теоретическом и практическом уровне, обогащая новыми фактами, результатами дополнительных наблюдений и опытов. В этом случае курсовая работа может быть использована в качестве главы или раздела выпускной квалификационной работы. Однако выпускная квалификационная работа - это результат самостоятельного исследования уже иной проблемы на фактическом материале, полученном в ходе нового педагогического эксперимента, если он предусмотрен, или дополнительного, более глубокого изучения и осмысления источников.

Защита выпускной квалификационной (магистерской) работы включает в себя выступление обучающегося, а также ответы на вопросы рецензента и членов ГАК. В выступлении обучающегося должны быть обоснованы актуальность темы исследования, показаны степень разработанности проблемы, определены объект, предмет, цели и задачи исследования, дана характеристика методов, источников, эмпирической базы исследования, выдвинуты и обоснованы основные положения, выносимые на защиту.

После выступления, обучающийся отвечает на вопросы комиссии. Далее оглашаются письменные отзывы руководителя и рецензента, после чего автор работы отвечает на имеющиеся в отзывах вопросы и замечания.

Присутствие научного руководителя или рецензента на защите обязательно. Решение государственной

аттестационной комиссии принимается на закрытом заседании. При обсуждении учитываются содержание работы, глубина и качество исследования, степень самостоятельности, уровень профессиональных знаний, выводы и предложения, качество оформления и уровень защиты. При расхождении мнений членов комиссии оценка определяется путём голосования простым большинством голосов, при равном количестве голосов голос председателя комиссии (при его отсутствии - заместителя председателя) является решающим. Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками 'отлично', 'хорошо', 'удовлетворительно', 'неудовлетворительно'. Оценка по ВКР объявляется после защиты и выставляется в протоколе заседания государственной экзаменационной комиссии и в зачетной книжке обучающегося. Темы ВКР и оценки за них вносятся в приложение к диплому, выдаваемому лицам, завершившим обучение по ОПОП ВО.

В случае защиты выпускной квалификационной работы на оценку 'неудовлетворительно' ГАК устанавливает, может ли обучающийся представить к повторной защите ту же работу после ее доработки или должен подготовить работу по новой теме. В случае получения оценки 'неудовлетворительно', обучающийся подлежит отчислению.

#### **4. Примерные темы выпускных квалификационных работ**

1. Разработка презентационного робота.
2. Малоразмерный сельскохозяйственный робот.
3. Система распознавания образов для промышленного робота.
4. Исследование и разработка экзоскелетов.
5. Инновационные подходы измерения распределенных систем.
6. Интеллектуальная система поддержки оформления грантов.
7. Информационная система управления тренажером для восстановления подвижности конечностей
8. Интеллектуальный помощник для слабовидящих.
9. Алгоритмы устойчивости шагающего робота.
10. Управление движением антропоморфного робота.
11. Моделирование динамики антропоморфного робота.
12. Разработка лабораторного практикума по основам робототехники на основе малоразмерного робота РОМА.
13. Разработка алгоритмов и программ автономного движения малоразмерного робота РОМА.

Формулировки тем ВКР могут корректироваться в соответствии с индивидуальными возможностями, потребностями и траекториями обучения конкретных обучающихся, предложениями самих обучающихся, теоретической и практической актуальностью научных и научно-практических проблем.

#### **5. Критерии оценивания выпускных квалификационных работ**

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
<p>1. Научно обоснованы и четко сформулированы: тема, цель и предмет дипломной работы. 2. Показаны актуальность и новизна исследования. 3. Достаточно полно раскрыта теоретическая и практическая значимость работы, выполненной автором. 4. Осуществлено экспериментальное исследование по заданной теме. 5. Сделаны четкие и убедительные выводы по результатам исследования. 6. Список литературы в достаточной степени отражает информацию, имеющуюся в литературе по теме исследования. В тексте имеются ссылки на литературные источники. 7. Выпускная работа оформлена аккуратно. Имеется необходимый иллюстративный материал. 8. Содержание выпускной работы доложено в краткой форме, последовательно и логично, даны четкие ответы на вопросы, поставленные членами ГАК (Государственной аттестационной комиссии)</p>	<p>Оценка может быть снижена за: 1. литературный обзор не полностью отражает проведенный информационный поиск. В тексте нет ссылок на литературные источники. 2. В работе отсутствует практикоориентированность результатов. 2. Работа недостаточно аккуратно оформлена. 3. Содержание и результаты исследования доложены недостаточно четко. 4. Выпускник дал ответы не на все заданные вопросы.</p>	<p>ВКР не в полной мере отвечает предъявляемым требованиям выступление на защите. ВКР структурировано, но допускаются неточности допущена неточность в логике выведения одного из наиболее значимых выводов, которая при указании на нее, устраняется с трудом; в заключительной части доклада недостаточно отражены перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, вопросы применения и внедрения результатов исследования в практику; длительность доклада не соответствует требованиям Методического пособия по подготовке и оформлению выпускной квалификационной работы. Отзыв руководителя на ВКР содержит замечания и перечень недостатков, которые не позволили студенту полностью раскрыть тему; ответы на вопросы членов ГЭК не раскрывают до конца сущности вопроса, показывают недостаточную самостоятельность и глубину изучения проблемы студентом; ограниченное применение студентом информационных технологий.</p>	<p>Выпускная работа имеет много замечаний в отзывах руководителя, рецензента, работа доложена неубедительно, непоследовательно, нелогично, ответы на поставленные вопросы практически отсутствуют</p>

### 6. Нормативные документы, на основании которых разработана программа выпускной квалификационной работы

Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации".

Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 №636).

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245).

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет", утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2015 года №714.

Регламент государственной итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет" от 30 декабря 2016 года № 0.1.1.67-06/248/16.

Регламент подготовки и защиты выпускной квалификационной работы обучающимися федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет" от 11 февраля 2016 года № 0.1.1.67-06/33-к/16.

Регламент проведения государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет" от 31 марта 2017 года № 0.1.1.67-07/59-г.

## 7. Литература

1. Выполнение и оформление выпускных квалификационных работ, научно-исследовательских работ, курсовых работ магистров и отчетов по практикам [Электронный ресурс] : методические указания / М.Б. Быкова [и др.]. - Электрон. дан. - Москва : МИСИС, 2017. - 76 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108098>
2. Новиков, Ю.Н. Подготовка и защита магистерских диссертаций и бакалаврских работ [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ю.Н. Новиков. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 32 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64881>

## 8. Методические рекомендации по подготовке выпускной квалификационной работы

Требования к структуре и содержанию работы:

Выпускная квалификационная работа должна включать следующие основные элементы: титульный лист, оглавление, введение, содержательную часть работы, заключение, список литературы (библиография), приложения.

Титульный лист является первой страницей выпускной квалификационной работы, служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа. На титульном листе приводят следующие сведения:

- наименование Университета;
- наименование кафедры;
- искомая степень;
- название выпускной квалификационной работы;
- фамилия, имя, отчество студента, с указанием факультета, курса, академической группы;
- фамилия, имя, отчество научного руководителя, ученая степень и ученое звание;
- место и год написания выпускной квалификационной работы.

Оглавление - перечень основных частей выпускной квалификационной работы с указанием страниц, на которые их помещают. Оглавление - это логическая основа всей работы, от правильности его составления зависит структура и форма изложения материала. Оглавление работы показывает степень понимания автором выбранной темы, основные направления исследования. 'Оглавление' отражает структуру работы и должно быть представлено на отдельном листе. При его составлении применяется многоуровневая система нумерации.

Каждая глава состоит из параграфов. Главы и параграфы нумеруются арабскими цифрами и должны иметь соответствующие названия, которые характеризуют рассматриваемые в них вопросы. После цифры ставится точка (например: 3.5.2.) и пишется соответствующий заголовок. Введение, заключение, список литературы и приложения в оглавлении выпускной квалификационной работы нумерации не подлежат. Заголовки в оглавлении должны точно повторять заголовки в тексте. Не допускается сокращать или давать заголовки в другой формулировке. Последнее слово заголовка соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления.

Во введении необходимо обосновать выбор темы, охарактеризовать современное состояние изучаемой проблемы, ее актуальность, степень разработанности данной проблемы в России и за рубежом, научную новизну, практическую и теоретическую значимость. Важно в этой части работы сформулировать цели и задачи исследования, определить объект и предмет исследования, основные проблемы рассматриваемой темы, обосновать структуру и логику изложения материала, охарактеризовать информационную базу, отметить ограничения темы и другие особенности работы. Введение не должно превышать 3-4 страницы общего объема работы.

В содержательной части работы раскрываются выдвинутые теоретические и практические положения, рассматриваются имеющиеся точки зрения различных авторов по данной проблеме, излагается и обосновывается позиция автора по данному вопросу; анализируются особенности решения данной проблемы на практике, обосновываются тенденции развития; даются прогнозные оценки. При написании выпускной квалификационной работы необходимо соблюдать четкость построения и логическую последовательность изложения материала. Формулировки должны быть краткими, четкими и конкретными, аргументация - убедительной. Ведя полемику, следует приводить различные точки зрения в виде цитат, подтверждающих ту или иную позицию. Poleмика должна быть уважительной и корректной. Каждая глава должна соответствовать общей цели работы и соответствующей задаче, которые определены автором во введении.

Между главами должна быть логическая связь. Главы могут подразделяться на параграфы и пункты. В конце

каждой главы даются краткие выводы по ней. Для того чтобы показать состояние, динамику и тенденции развития, необходимо подобрать соответствующий статистический материал. Используя цифровые данные, целесообразно обработать и свести их в таблицы, диаграммы или другие виды представления информации. Таблицы, графики, диаграммы являются важной частью работы, поэтому желательно помещать их в текст, делая соответствующие комментарии и выводы. Наиболее громоздкие из них, но важные для раскрытия содержания работы, следует размещать в Приложении. Основными источниками статистических материалов являются статистические сборники, обзоры, периодические издания, материалы официальной отчетности организаций, соответствующие официальные сайты в сети Интернет, фактические данные организаций (предприятий). Обязательно указывается источник первичной статистической информации, дается его полная аннотация с указанием года издания, страницы и т.п. В работе могут быть приведены примеры, отражающие особенности применения различных методов расчета и методик определения показателей.

В заключении формулируются выводы и предложения, вытекающие из содержания выпускной квалификационной работы. Заключение не является продолжением текста работы, в нем не должны содержаться новые моменты, не рассмотренные в основной части. В заключительной части автор формулирует основные выводы по работе в целом, дает свои оценки перспектив развития исследуемой проблематики, формулирует практические рекомендации, вытекающие из работы над темой.

## **9. Особенности подготовки и защиты выпускной квалификационной работы для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации консультаций;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации защиты выпускной квалификационной работы;
- для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ предоставляется право выбора, с учетом индивидуальных психофизических особенностей, формы проведения итоговой аттестации (устно, письменно, с использованием технических средств и др.);
- для выступления на защите выпускной квалификационной работы обучающимся с ОВЗ и инвалидам могут быть предоставлены специальные технические средства, возможно привлечение ассистентов;
- увеличение продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы, выпускной квалификационной работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 27.04.05 "Инноватика" и магистерской программе "Инновационные технологии управления робототехническими системами".