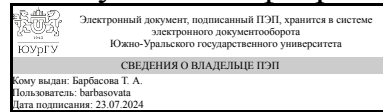


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий кафедрой



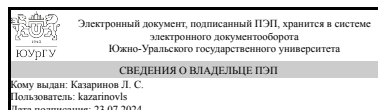
Т. А. Барбасова

## ПРОГРАММА государственной итоговой аттестации выпускников

для направления 27.04.04 Управление в технических системах  
уровень высшее образование - магистратура  
магистерская программа Программно-технические средства и системы автоматизации управления  
кафедра-разработчик Автоматика и управление

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 942

Разработчик программы,  
д.техн.н., проф., профессор



Л. С. Казаринов

## 1. Общие положения

### 1.1. Цель и структура ГИА

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и образовательной программы высшего образования (ОП ВО), разработанной в университете.

Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускников по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах включает:

-защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

### 1.2. Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения ОП ВО

Планируемые результаты освоения ОП ВО –компетенции	Виды аттестации		
	«внутренняя» система оценки - промежуточная аттестация		«внешняя» система оценки - ГИА
	Дисциплина, завершающая формирование компетенции	Практика, завершающая формирование компетенции	
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Моделирование и автоматизированное проектирование средств и систем управления;		ВКР
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Основы инжиниринга систем управления;		ВКР
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Основы инжиниринга систем управления;		ВКР
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Иностранный язык в профессиональной деятельности;		ВКР
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного	Иностранный язык в профессиональной деятельности; Философия технических		ВКР

взаимодействия	наук;		
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Философия технических наук;		ВКР
ОПК-1 Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	Моделирование и автоматизированное проектирование средств и систем управления;		ВКР
ОПК-2 Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения	История и методология науки и техники;		ВКР
ОПК-3 Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники	Промышленные контроллеры и распределенные АСУ ТП;		ВКР
ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами	Моделирование и автоматизированное проектирование средств и систем управления;		ВКР
ОПК-5 Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в развитии науки, техники и технологии	Авторское право;		ВКР
ОПК-6 Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления	Промышленные контроллеры и распределенные АСУ ТП;		ВКР
ОПК-7 Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления	Промышленные контроллеры и распределенные АСУ ТП;		ВКР
ОПК-8 Способен выбирать методы и разрабатывать	Автоматизированные информационно-		ВКР

системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	управляющие системы в металлургии; Автоматизированные информационно-управляющие системы в управлении ТЭС; Моделирование и автоматизированное проектирование средств и систем управления;		
ОПК-9 Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств	Моделирование и автоматизированное проектирование средств и систем управления;		ВКР
ОПК-10 Способен руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству	Нормативно-правовое обеспечение проектирования АСУ ТП;		ВКР
ПК-1 Способен осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП	Автоматизированные системы диспетчеризации и управления инженерной инфраструктурой; Практикум по получению умений и опыта в профессиональной деятельности;	Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (4 семестр); Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр);	ВКР
ПК-2 Способен осуществлять разработку информационных систем с использованием интеллектуального анализа данных	Интеллектуальные системы;		вкр
ПК-3 Способен управлять защитой информации в автоматизированных системах	Кибербезопасность в интернете вещей;		ВКР
ПК-4 Способен осуществлять исследования, разработку средств и систем адаптивного управления с использованием интеллектуального анализа данных	Современные методы теории управления в технических системах;		вкр
ПК-5 Исследование и разработка современных АСУ ТП в энергосберегающих технологиях	Автоматизированные системы диспетчеризации и управления инженерной инфраструктурой;		вкр

Для "внутренней" системы оценки описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания; типовые контрольные задания; методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы приведены в рабочих программах дисциплин и практик, завершающих формирование соответствующих компетенций.

### **1.3. Трудоемкость ГИА**

Общая трудоемкость ГИА составляет 9 з. е., 6 нед.

## **2. Программа государственного экзамена (ГЭ)**

Не предусмотрен

## **3. Выпускная квалификационная работа (ВКР)**

### **3.1. Вид ВКР**

выпускная квалификационная работа магистра

### **3.2. Требования к содержанию, объему и структуре ВКР**

Содержание ВКР должно быть связано с решением задач вида деятельности в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (уровень магистратуры). В работе, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных студентом научных результатов, а в работе, имеющей теоретический характер, – рекомендации по использованию научных выводов.

Магистрант представляет ВКР на бумажном носителе и в электронном виде.

ВКР должна содержать необходимую и достаточную для обоснования и разъяснения путей решения и практической реализации задачи, поставленной в техническом задании, текстовую, программную и графическую документацию. В общем случае ВКР имеет следующий состав:

- 1) пояснительная записка;
- 2) графические материалы;
- 3) программная документация.

Пояснительная записка и программная документация представляют собой документы в виде совокупностей сброшюрованных листов формата А4.

Графические материалы выполняются либо в виде листов формата А1, либо в виде, позволяющем демонстрировать их с помощью проекционной аппаратуры.

К выпускной квалификационной работе (ВКР) магистра дополнительно должна прилагаться рецензия на работу. Направление на рецензию выдается заведующим выпускающей кафедры. Рецензенты назначаются выпускающей кафедрой из числа специалистов и научно-педагогических работников Университета, не работающих на выпускающей кафедре, а также из числа специалистов предприятий, организаций и учреждений – заказчиков кадров соответствующего профиля. Сфера профессиональной деятельности рецензентов должна соответствовать направлению подготовки обучающихся. Рецензент проводит анализ выпускной квалификационной

работы и представляет на выпускающую кафедру письменную рецензию на указанную работу. Если выпускная квалификационная работа имеет междисциплинарный характер, она направляется нескольким рецензентам. Выпускающая кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с рецензией (рецензиями) и отзывом не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты им выпускной квалификационной работы посредством фиксации его подписи на рецензии и отзыве.

Пояснительная записка ВКР должна иметь следующую структуру:

- а) титульный лист;
- б) аннотация;
- в) оглавление;
- г) текст ВКР:
  - 1) введение,
  - 2) основная часть,
  - 3) заключение;
- г) список литературы;
- д) приложения (не являются обязательными элементами структуры ВКР).

Титульный лист является первым листом пояснительной записки и содержит следующую информацию: наименование учебного заведения, школы, специальности, шифр работы, ФИО и должность руководителя, консультанта и нормоконтролера, ФИО и номер группы автора работы, год написания работы. В аннотации указывается автор и объем пояснительной записки в страницах, при этом отдельно указывается число рисунков, таблиц и библиографических ссылок, а также год (дата) разработки. Кратко поясняется метод решения поставленной технической задачи, приводятся краткое содержание пояснительной записки и основные технические характеристики спроектированного изделия, устройства или системы.

Введение к ВКР включает в себя следующие основные структурные элементы:

- актуальность темы исследования;
- степень ее разработанности;
- цели и задачи;
- научную новизну;
- теоретическую и практическую значимость работы;
- методологию и методы исследования;
- положения, выносимые на защиту;
- степень достоверности и апробацию результатов.

Основной текст должен быть разделен на главы и параграфы или разделы и подразделы, которые нумеруют арабскими цифрами. Содержание основных разделов определяется темой ВКР.

В заключении ВКР излагают итоги выполненной работы, рекомендации, перспективы дальнейшей разработки темы.

Список литературы должен включать источники, на которые производились ссылки в тексте пояснительной записки. Литературные источники приводятся с порядковыми номерами, соответствующими их порядковому номеру, под которым производилась на него ссылка.

Программные документы, в общем случае, не являются обязательными, разрабатываются и представляются в работе, в том случае, если при разработке проектируемого устройства или системы используются оригинальные программы.

Если же выпускная квалификационная работа посвящена разработке программного обеспечения систем управления техническими объектами или комплексами, то при ее выполнении разрабатывается и представляются программные документы. Состав и вид программных документов диктуются необходимостью разработки проектируемого изделия, сложностью разрабатываемых программ и задаются в техническом задании. Рекомендованными при разработке программного обеспечения управляющих систем, проектировании и эксплуатации систем управления являются следующие программные документы:

- формуляр (ГОСТ 19.501-78);
- описание применения (ГОСТ 19.502-78);
- руководство системного программиста (ГОСТ 19.503-79);
- руководство программиста (ГОСТ 19.504-79);
- руководство оператора (ГОСТ 19.505-79);
- описание языка (ГОСТ 19.506-79);
- руководство по техническому обслуживанию (ГОСТ 19.508-79) и др.

Структура, содержание и объем каждого программного документа регламентируются соответствующими стандартами ЕСПД (для перечисленных выше программных документов; соответствующий стандарт указан в скобках). Каждый программный документ оформляется в соответствии с требованиями указанных стандартов, выполняется самостоятельным документом (отдельной брошюрой), имеет самостоятельную нумерацию страниц и приводится в ведомости пояснительной записки с указанием его наименования и обозначения.

ВКР должна содержать объем графических документов необходимый и достаточный для разъяснения, понимания и решения (аппаратурной реализации) технической проблемы, поставленной в техническом задании. По содержанию графические документы условно можно разделить на документы, предназначенные для обоснования и разъяснения путей решения поставленной технической проблемы (параметры технического задания, математические и динамические модели, рисунки, фотографии, диаграммы, графики, таблицы и др.), и рабочие документы технического проекта (структурные, функциональные, принципиальные схемы, схемы соединений и подключений, схемы автоматизации, схемы алгоритмов и программ и другие схемы; конструкторские чертежи, чертежи общего вида, сборочные чертежи, чертежи деталей и другие чертежи).

Графические документы, предназначенные для обоснования и разъяснения решения технической задачи, могут оформляться в виде плакатов (математические и динамические модели, рисунки, фотографии, диаграммы) за исключением тех документов, оформление которых регламентируется соответствующими стандартами (таблицы, временные диаграммы, графики и др.).

Графические документы, определяющие существо решения технической задачи и являющиеся основной частью технического проекта, оформляются с соблюдением требований стандартов соответствующих систем стандартов.

Состав и содержание этих документов определяются характером технической или программной проблемы, решаемой в ВКР, и задаются в техническом задании.

Для ВКР, посвященных разработке устройств и систем автоматики, графическими документами являются: структурная, функциональная и принципиальная схемы устройства или системы, для технических работ также конструкторские чертежи спроектированного устройства (чертеж общего вида, сборочный чертеж печатной платы, чертежи деталей и узлов).

Для ВКР, посвященных разработке АСУ ТП и их составных частей, графическими документами являются: схема функциональной структуры, структурная схема комплекса технических средств, схема автоматизации, принципиальные схемы устройств, разработанных при выполнении ВКР, а также конструкторские чертежи этих устройств или отдельных их узлов.

Для ВКР, посвященных разработке устройств и систем вычислительной техники и агрегатных комплексов средств измерения и автоматизации, графическими документами являются: структурные и функциональные схемы вычислительных устройств.

Все графические документы выполняются на форматах, регламентируемых ГОСТ 2.301-68, являются самостоятельными документами работы, имеют основную надпись для графических документов (включая плакаты, на которых последняя помещается в правом нижнем углу обратной стороны листа) и вносятся в ведомость документов проекта с указанием их наименований и обозначений.

Объем ВКР должен составлять не менее 70 страниц рукописного (машинописного) текста формата А4. Объем графических документов для ВКР должен быть в пределах не менее 6 листов формата А1 либо в виде, позволяющем демонстрировать их с помощью проекционной аппаратуры.

### **3.3. Порядок выполнения ВКР**

В соответствии с Положением о государственной итоговой аттестации обучающихся в ЮУрГУ (Приказ ректора от 16.08.2017 № 308), перечень выпускных квалификационных работ разрабатывается выпускающей кафедрой и утверждается директором школы. Выпускающая кафедра доводит до сведения обучающихся перечень утвержденных тем не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации путем размещения их в соответствующих разделах на сайте Университета и информационных стендах структурных подразделений. Обучающемуся предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы из числа тем, предложенных выпускающей кафедрой, либо обучающийся может предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности. Выпускающая кафедра в 10-дневный срок рассматривает предложенную тему обучающегося и выносит решение о принятии или отклонении предложенной темы. Допускается выдача комплексного задания на выполнение выпускной квалификационной работы на группу из нескольких обучающихся с конкретизацией задания и объема работы каждого и его вклада в оформление выпускной квалификационной работы.

Тематика выпускной квалификационной работы должна быть направлена на решение профессиональных или научно-исследовательских задач. Тематика выпускной квалификационной работы по направлению 27.04.04 охватывает вопросы, связанные с проектированием, исследованием, производством и эксплуатацией систем и средств управления в промышленной и оборонной отраслях, в экономике, на транспорте, в сельском хозяйстве, медицине, а также созданием современных программных и аппаратных средств исследования и проектирования, контроля, технического диагностирования и промышленных испытаний систем автоматического и автоматизированного управления.

Ниже приведена примерная тематика ВКР.



Автоматизированные системы управления оборудованием промышленных предприятий.

Автоматизированные системы управления теплоснабжением.

Идентификация оптимальных характеристик энергетического оборудования электростанции.

Автоматизированное управление энергетической эффективностью основного оборудования электростанций.

Автоматизированное проектирование систем управления электроприводов.

Автоматизированная система управления обжиговыми процессами.

Идентификация и управление режимами технологических объектов промышленных предприятий.

Моделирование лабораторных теплоэнергетических установок.

Системы автоматического регулирования режимов энергетического оборудования.

Исследование устойчивости и бифуркации решений в сложных системах.

Автоматизированные системы управления наружным освещением.

Системы диспетчеризации интеллектуальных управляющих комплексов энергоснабжения зданий и сооружений.

Автоматизированные системы управления ремонтно-техническим обслуживанием технологических объектов.

Многоканальные системы автоматического контроля параметров технологических процессов.

Разработка блоков управления автоматическими технологическими линиями.

Информационные сети беспроводного широкополосного доступа.

Разработка программно-технических комплексов телемедицины для медицинских учреждений.

Студент имеет право выбора темы ВКР, согласующейся с требованиями ФГОС по направлению 27.04.04 «Управление в технических системах».

После выбора обучающимся темы выпускной квалификационной работы издается приказ ректора университета, в котором по представлению выпускающей кафедры за каждым обучающимся закрепляется руководитель выпускной квалификационной работы и, при необходимости, консультант (консультанты) из числа преподавателей, научных и инженерно-технических работников Университета или ведущих специалистов профильных сторонних организаций. Работа консультантов осуществляется за счет лимита времени, отведенного на руководство выпускной квалификационной работой.

Руководитель составляет и визирует задание на ВКР. В задании формулируется тема работы, определяется срок представления законченной работы на кафедру для защиты, содержатся необходимые исходные данные (например, числовые значения параметров объекта управления, требования к качеству функционирования разрабатываемой системы управления, указаны ограничения и эксплуатационные требования и т.п.) и перечень обязательных вопросов, подлежащих разработке.

Объем приводимых в задании исходных данных должен позволять определять степень соответствия ему выполненной работы. В задании также приводится список разрабатываемых графических материалов, содержащих схемы алгоритмов, программ, данных и систем, выполненных в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСПД, и иллюстративные материалы, необходимые для доклада.

Студент принимает задание к исполнению, ставя на нем свою подпись.

### 3.4. Методические рекомендации по выполнению ВКР

При выполнении ВКР следует придерживаться приведенной ниже структуры содержания исследований в предметной области программы подготовки по направлению 27.04.04 «Управление в технических системах».

#### 0. Формулирование темы исследования

##### 1. Выдвижение исходной идеи исследования

##### 1.1. Анализ задач и проблем по теме исследования

##### 1.1.1. Описание предмета исследования и сопряженных с ним базовых задач и проблем

##### 1.1.2. Обзор литературы по методам решения актуальных задач и проблем

##### 1.1.3. Постановка цели и задач исследования

##### 2. Разработка и реализация идеи исследования

##### 2.1. Теоретическая разработка содержания исследования

##### 2.1.1. Разработка концепции решения общей задачи исследования и сопряженных задач

##### 2.1.2. Разработка методов решения общей задачи исследования и сопряженных задач

##### 2.1.3. Теоретические и вычислительные оценки эффективности предлагаемых методов решения задач

##### 2.2. Техническая (или иная) реализация предложенных методов решения общей задачи исследования и сопряженных задач

##### 2.2.1. Общая структура комплекса технических (или иных) средств, реализующих поставленные функциональные задачи

##### 2.2.2. Рассмотрение технических (или иных) средств, входящих в предлагаемый комплекс

##### 2.2.3. Рассмотрение всей технической (или иной) системы в целом

##### 2.3. Экспериментальные исследования

##### 2.3.1. Описание экспериментальной установки

##### 2.3.2. Описание проведенных экспериментов и полученных результатов

##### 2.3.3. Анализ эффективности разработанной технической (или иной) системы

##### 3. Выводы и результаты проведенного исследования

Исследования, проведенные в соответствии с указанной выше логикой, оформляются в виде текста ВКР. Текст работы структурируется по разделам и пунктам. Далее приведена подробная структура текста ВКР.

Первый раздел (1) основного текста ВКР обычно посвящается анализу задач и проблем по рассматриваемой теме.

В пункте (1.1) дается описание структуры объекта исследования, раскрывается содержание предмета исследования, освещаются стоящие задачи и проблемы, актуальные для рассматриваемой предметной области, формулируется основная концепция работы по решению базовой проблемы и сопряженных с ней задач.

В пункте (1.2) приводится обзор литературы. Целью обзора литературы является раскрытие истории и современного состояния научных исследований в рассматриваемой предметной области, к которой относится тема работы. Обзор должен быть достаточно полным и охватывать как отечественную, так и зарубежную литературу. Обзор литературы должен заканчиваться выводами, что предлагаемая в работе концепция и подходы к решению рассматриваемых проблем и соответствующих задач разработаны в настоящее время по данным литературы недостаточно.

В пункте (1.3) на основании выводов, сделанных в обзоре литературы, формулируется конкретная цель и задачи исследования. Типовой целью для технических работ является повышение эффективности рассматриваемого объекта исследования на основе разрабатываемых технических средств, которые понимаются здесь в обобщенном виде как искусственно созданные средства той или иной природы. Разработка средств достижения цели составляет содержание частных задач, решаемых в работе. Совокупность частных задач должна быть логически полной с точки зрения необходимости и достаточности их решения для достижения поставленной цели.

Раздел (2) посвящается теоретической разработке концепции работы.

В пункте (2.1) предлагается подход к решению рассматриваемой базовой задачи и формулируются постановки частных решаемых задач.

В пункте (2.2) приводятся методы решения поставленных задач. Дается обоснование предлагаемых методов. Выводятся необходимые аналитические соотношения.

В пункте (2.3) на основе численных расчетов и вычислительного моделирования показывается эффективность предлагаемых методов решения задач.

Раздел (3) посвящается технической (или иной) реализации предложенных методов решения задач.

В пункте (3.1) дается общая структура комплекса технических (или иных) средств, реализующих соответствующие функциональные задачи.

Пункт (3.2) посвящается детальному рассмотрению отдельных технических (или иных) средств, входящих в предлагаемый комплекс.

В пункте (3.3) рассматривается вся техническая (или иная) система в целом.

Раздел (4) посвящается экспериментальным исследованиям разработанной технической (или иной) системы.

В пункте (4.1) дается описание экспериментальной установки, на которой производится исследование системы.

В пункте (4.2) описываются проведенные эксперименты и полученные результаты.

В пункте (4.3) по результатам экспериментов проводится анализ эффективности разработанной технической (или иной) системы.

Ко всем разделам текста ВКР делаются выводы. Исключение составляет раздел, где приводится постановка цели и задач исследования. Здесь в качестве выводов служат выводы обзора литературы, из которых следует актуальность решаемой задачи исследования. После заключительного раздела и соответствующих данному разделу выводов в ВКР приводятся общие выводы и результаты.

Логические структуры выводов могут быть следующие:

- констатации о проделанной работе;
- новые причинно-следственные связи и закономерности;
- рекомендации средств достижения целей и др.

В технических работах выводы с рекомендациями средств достижения целей являются обязательными. Форма выражения данных выводов содержит обычно следующие служебные слова: для того, чтобы; необходимо...на основе; например – для того, чтобы «снизить заявляемую электрическую мощность», необходимо «стабилизировать потребление электрической энергии у потребителей» на основе применения «автоматизированной системы диспетчеризации электрических нагрузок».

В научно-исследовательских работах обязательными являются выводы, раскрывающие новые причинно-следственные связи и закономерности,

рекомендации средств достижения цели, например – «проведенные исследования показали, что применение разработанной адаптивной системы позволяет повысить эффективность технологического процесса на ...%».

Констатации о проделанной работе имеют второстепенное значение при оценке работ, например – «в работе проведено моделирование разработанной адаптивной системы управления». Подобный вывод имеет значение лишь в совокупности с положительными результатами практического внедрения разработанной системы. При написании общих выводов необходимо иметь в виду, что выводы должны быть сделаны по всем задачам, сформулированным в исходном разделе ВКР.

ВКР необходимо начинать со введения. Во введении раскрывается актуальность темы ВКР, формулируется объект исследования и предмет исследования. Далее раскрывается цель и задачи исследования, а также методы исследования.

Принципиальное значение имеет перечень научных результатов работы и ее практическая значимость. Затем приводятся общие сведения по апробации работы, о научных и научно-методических публикациях. В заключение приводятся положения, выносимые на защиту, и общие сведения о структуре работы.

В конце ВКР приводится список литературы и при необходимости приложения.

### **3.5. Порядок подготовки к процедуре защиты ВКР**

Программа ГИА, включая требования к ВКР и порядку ее выполнения, критерии оценки результатов сдачи и процедуру проведения и защиты ВКР, а также порядок подачи и рассмотрения апелляций доводятся до сведения обучающихся не позднее чем за шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации путем размещения их в соответствующих разделах на сайте Университета и информационных стендах структурных подразделений.

Не позднее чем за 30 календарных дней до дня проведения первого государственного аттестационного испытания распоряжением директора школы утверждается расписание государственных аттестационных испытаний (далее - расписание), в котором указываются даты, время и место проведения государственных аттестационных испытаний, которое доводится до сведения обучающихся, председателей и членов государственных экзаменационных комиссий и апелляционных комиссий, секретарей государственных экзаменационных комиссий, руководителей и консультантов выпускных квалификационных работ путем размещения их в соответствующих разделах на сайте Университета и информационных стендах структурных подразделений.

Не позднее, чем за 10 календарных дней до фактического начала первого аттестационного испытания директор школы издает распоряжение о допуске обучающихся к государственной итоговой аттестации и представляет его секретарю ГЭК.

Составы государственных экзаменационных комиссий формируются выпускающими кафедрами, согласовываются директором школы и утверждаются приказом ректора Университета не позднее, чем за месяц до даты начала государственной итоговой аттестации.

В состав государственной экзаменационной комиссии входят председатель комиссии и не менее 4 членов комиссии. Членами государственной экзаменационной комиссии могут быть ведущие специалисты - представители работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности и (или) лица, которые относятся к профессорско-преподавательскому составу, и/или

научным работникам Университета, других вузов и организаций, и имеющими ученое звание и (или) ученую степень. Доля лиц, являющихся ведущими специалистами - представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности (включая председателя государственной экзаменационной комиссии), должна составлять не менее 50 процентов в общем числе лиц государственной экзаменационной комиссии.

Подготовка к защите включает:

а) разработка текста доклада продолжительностью не более 15 минут, призванного раскрыть сущность, теоретическое и практическое значение результатов проведенной работы.

Примерная структурная схема доклада включает три части.

Первая часть доклада характеризует актуальность выбранной темы, дается описание поставленных в работе задач.

Во второй части доклада дается краткая характеристика проделанной работы.

Отмечаются также критические сопоставления и оценки.

В заключительной части доклада приводятся основные выводы, предложения и рекомендации по рассмотренной в работе проблеме.

б) разработка раздаточного материала на бумажном носителе;

в) разработка иллюстративного материала (компьютерной презентации);

г) изучение замечаний (при их наличии), указанных в рецензии и подготовку ответов на них. Ответы должны быть краткими, четкими и хорошо аргументированными.

Если возможны ссылки на текст ВКР, то их нужно обязательно сделать. Это придает ответам наибольшую убедительность и одновременно позволяет подчеркнуть достоверность результатов проведенного исследования.

При подготовке основных результатов ВКР в виде раздаточного материала необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

- в раздаточный материал включаются таблицы, рисунки, схемы, характеризующие основные результаты выполнения ВКР;
- материал должен быть сброшюрован в отдельные комплекты, количество которых должно соответствовать числу членов государственной аттестационной комиссии (плюс один дополнительный);
- страницы раздаточного материала следует пронумеровать;
- рекомендуемый объем раздаточного материала – не менее 7 листов.

ВКР передается на выпускающую кафедру для проведения нормоконтроля и принятия окончательного решения о допуске к защите, как правило, не менее чем за 10 календарных дней до дня ее защиты по расписанию.

Руководитель ВКР представляет на кафедру письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы, в котором содержится краткая характеристика работы:

- степень самостоятельности, проявленная обучающимся при выполнении ВКР;
- умение обучающегося организовывать свой труд;
- наличие публикаций и выступлений на конференциях и т.д.

Рецензия на ВКР представляет собой краткую характеристику работы, с указанием достоинств и недостатков.

Выпускающая кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с рецензией (рецензиями) и отзывом не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты им ВКР посредством фиксации его подписи на рецензии и отзыве.

Тексты ВКР, за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющие

государственную тайну, размещаются Университетом в электронно-библиотечной системе Университета и проверяются на объем заимствования. Порядок размещения текстов ВКР в электронно-библиотечной системе Университета, проверки на объем заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований устанавливается Положением «О контроле самостоятельности выполнения письменных работ, обучающихся в Южно-Уральском государственном университете с использованием системы «Антиплагиат». Руководитель ВКР загружает готовую работу на проверку в систему «Антиплагиат» через личный кабинет сотрудника, в результате проверки предоставляется справка об оригинальности работы. На справке руководитель должен поставить свою визу. Рекомендуемый порог оригинальности составляет 70%.

При наличии отрицательного отзыва руководителя ВКР и (или) официального рецензента студент может защищать свою работу, оценку по результатам защиты ВКР выставляет ГЭК.

### **3.6. Процедура защиты ВКР**

Защита ВКР проводится каждым студентом индивидуально, публично на заседаниях ГЭК в соответствии с графиком защит. В процедуре защиты могут принимать участие (задавать вопросы, вступать в дискуссии, давать оценку работе и характеристику студенту) преподаватели, консультанты, представители организаций, на базе которых была выполнена ВКР, и другие желающие при условии, что их участие не затрудняет работу ГЭК.

Порядок защиты ВКР включает:

- представление студента и его руководителя (оглашает секретарь ГЭК);
  - оглашение справки деканата об изученных дисциплинах и полученных оценках (докладывает секретарь ГЭК);
  - выступление студента по материалам выпускной квалификационной работы с демонстрацией электронной презентации доклада (регламент выступления не более 15 минут);
  - ответы студента на вопросы членов ГЭК по тематике ВКР;
  - общую открытую дискуссию по вопросам, связанным с темой исследования.
- Происходит публичное обсуждение результатов ВКР с участием всех заинтересованных сторон. В конце обсуждения председатель предоставляет докладчику заключительное слово с тем, чтобы он смог ответить на высказанные в ходе дискуссии замечания;
- оглашение отзыва руководителя и рецензии (рецензий).

Перед защитой ВКР для каждого члена ГЭК предоставляется раздаточный материал. При защите студентом могут представляться дополнительные материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной работы (печатные статьи по теме, документы, указывающие на практическое применение результатов работы и т. п.), а также могут использоваться технические средства для презентации материалов ВКР.

В докладе следует уделить большее внимание эмпирическому исследованию, показав обоснованность сделанных выводов, а также практическую значимость рекомендаций.

Общая продолжительность защиты одной ВКР не должна превышать 30 минут. Результаты защиты ВКР определяются на закрытом заседании ГЭК по окончании защиты открытым голосованием большинством голосов членов комиссии,

участвующих в заседании. Оценки по итогам защиты ВКР объявляются комиссией в день защиты после оформления в установленном порядке протокола заседания комиссии.

По результатам государственного аттестационного испытания обучающийся имеет право на апелляцию.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного аттестационного испытания.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Для рассмотрения апелляции секретарь ГЭК представляет в апелляционную комиссию:

- протокол заседания государственной экзаменационной комиссии;
- заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания;
- отзыв руководителя ВКР и рецензию (рецензии).

Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию. Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии.

Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции и сохранении результата государственного аттестационного испытания;
- об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного аттестационного испытания.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию.

Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного аттестационного испытания и выставления нового.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания осуществляется в присутствии одного из членов апелляционной комиссии.

Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

Все решения итоговой государственной экзаменационной комиссии и апелляционной комиссии оформляются протоколами.

Решение о присвоении обучающемуся квалификации по направлению подготовки и выдаче диплома о высшем образовании государственного образца комиссия

принимает по положительным результатам аттестационных испытаний, оформленными протоколами государственных экзаменационных комиссий. Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия или в других случаях, признаваемых Университетом уважительными), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации путем подачи заявления на перенос срока прохождения государственной итоговой аттестации, оформляемого приказом ректора Университета. Обучающийся должен представить документы, подтверждающие уважительность причины его отсутствия. Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно» отчисляются из Университета с выдачей справки об обучении установленного образца как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана. Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая ими не пройдена. Указанное лицо может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не более двух раз. Повторное прохождение государственной итоговой аттестации осуществляется через процедуру восстановления в число студентов Университета на период времени, устанавливаемый Университетом, но не менее, чем предусмотрено календарным учебным графиком для государственной итоговой аттестации по соответствующей образовательной программе. При повторном прохождении государственной итоговой аттестации по желанию обучающегося ему может быть установлена иная тема выпускной квалификационной работы.

### 3.7. Паспорт фонда оценочных средств защиты ВКР

Компетенции, освоение которых проверяется при защите ВКР	Показатели	Критерии оценивания	Шкала оценивания
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Качество анализа отечественных и иностранных научных информационных источников по проблемной ситуации	Наличие в ВКР обзора научно-информационных источников на отечественном и иностранном языке по проблемно ситуации в рамках тематике работы	2-5
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Способен осуществлять контроль и планировать достижения технических и технико-экономических показателей проектов систем автоматизации	Наличие в ВКР планов достижения технических и технико-экономических показателей проектов систем автоматизации	2-5
УК-3 Способен	Способен	Наличие в ВКР	2-5



организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	организовывать и руководить работой команды, вырабатывать эффективную командную стратегию для достижения поставленной цели	обоснованной эффективной стратегии достижения поставленной цели с обоснованием эффективности	
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Качество анализа зарубежных литературных источников	Наличие в ВКР обзора научно-информационных источников на иностранном языке по тематике работы баз данных Scopus и WoS	2-5
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Качество анализа проблемы	Обзор существующих зарубежных и Российских аналогов по теме ВКР. Наличие источников литературы из научной электронной библиотеки eLIBRARY (РИНЦ)	2-5
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций	Качество презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК. Общонаучный уровень работы	2-5
ОПК-1 Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Наличие теоретической части в ВКР и ее соответствие современному состоянию вопроса. Выступление на конференции по тематике ВКР	2-5
ОПК-2 Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Наличие теоретической части в ВКР и ее соответствие современному состоянию вопроса. Выступление на конференции по тематике ВКР	2-5
ОПК-3 Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Наличие теоретической части в ВКР и ее соответствие современному состоянию вопроса. Выступление на конференции по тематике ВКР	2-5

ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы на основе математического моделирования	Наличие в ВКР описание моделирования, методов принятия решений управления в технических системах	2-5
ОПК-5 Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в развития науки, техники и технологии	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Наличие патентного исследования в ВКР и ее соответствие современному состоянию вопроса.	2-5
ОПК-6 Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Наличие теоретической части в ВКР и ее соответствие современному состоянию вопроса в соответствии с материалами Scopus и WoS Выступление на конференции по тематике ВКР	2-5
ОПК-7 Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления	Способен проводить расчет на основе цифрового моделирования	Наличие в ВКР расчетов систем управления на основе цифрового моделирования	2-5
ОПК-8 Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Наличие теоретической части в ВКР и ее соответствие современному состоянию вопроса. Выступление на конференции по тематике ВКР	2-5
ОПК-9 Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Наличие теоретической части в ВКР и ее соответствие современному состоянию вопроса. Выступление на конференции по тематике ВКР	2-5
ОПК-10 Способен руководить разработкой методических и нормативных документов, технической	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Наличие теоретической части в ВКР и ее соответствие современному	2-5

документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству		состоянию вопроса. Выступление на конференции по тематике ВКР	
ПК-1 Способен осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП	Способен осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП на основе цифрового моделирования	Наличие практической части в ВКР части и ее соответствие современному состоянию вопроса. Выступление на конференции по тематике ВКР	2-5
ПК-3 Способен управлять защитой информации в автоматизированных системах	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Наличие в ВКР проработка вопросов защиты информации.	2-5

### 3.8. Процедура оценивания уровня подготовки студента при защите ВКР

Оценивание уровня подготовки студента при защите ВКР проводится на закрытом заседании ГЭК по окончании защиты открытым голосованием большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов решающим является голос председателя. Оценки по итогам защиты ВКР объявляется комиссией в день защиты после оформления в установленном порядке протокола заседания комиссии.

Работа оценивается на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в соответствии со следующими критериями:

- полнота раскрытия компетенций студентов по результатам, изложенным в ВКР, докладе и ответах на вопросы в соответствии с принятыми в ООП ВО видами деятельности по ФГОС 3++ по направлению 27.04.04 Управление в технических системах;
- полнота раскрытия темы;
- соответствие полученных результатов поставленной цели и задачам исследования;
- качество оформления ВКР;
- качество выступления (доклада);
- точность и полнота ответов на вопросы;
- качество и содержание иллюстративного материала, представленного к докладу.

«Отлично» выставляется за работу, в которой полно раскрыта тема исследования, содержится грамотно изложенная теоретическая база, анализ фактического материала и полученных результатов, материал изложен логично, последовательно, с соответствующими выводами при полном охвате компетенций, полученные результаты соответствуют цели и задачам исследования, при защите студент показывает глубокое знание темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения по решению задач, полно и аргументировано отвечает на все поставленные вопросы, доклад сопровождается качественным и содержательным иллюстративным материалом.

«Хорошо» выставляется за работу, в которой достаточно полно раскрыта тема исследования, содержится теоретическая база, анализ фактического материала и

полученных результатов, материал изложен логично, последовательно, с соответствующими выводами, работа содержит несущественные замечания по содержанию при полном охвате компетенций, полученные результаты соответствуют цели и задачам исследования, при защите студент показывает знание темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по решению задач, недостаточно четко отвечает на все поставленные вопросы, доклад сопровождается достаточно качественным и содержательным иллюстративным материалом.

«Удовлетворительно» выставляется за работу, в которой недостаточно полно раскрыта тема исследования, содержится поверхностный анализ фактического материала и полученных результатов, просматривается непоследовательность изложения материала, работа содержит существенные замечания по содержанию при охвате компетенций, полученные результаты недостаточно соответствуют цели и задачам исследования, при защите студент проявляет неуверенность, показывает не глубокое знание темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы, доклад сопровождается недостаточно качественным и содержательным иллюстративным материалом.

«Неудовлетворительно» выставляется за работу, которая не соответствует заявленной теме исследования, не реализована поставленная цель и задачи, не отвечает требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам, и не охватывает необходимые компетенции, при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. Оценка выставляется на основании оценочных листов членов ГЭК.