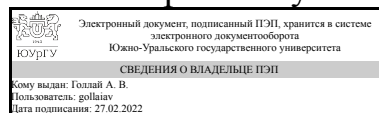


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



А. В. Голлай

ПРОГРАММА государственной итоговой аттестации выпускников к ОП ВО от 30.06.2021 №084-2944

для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

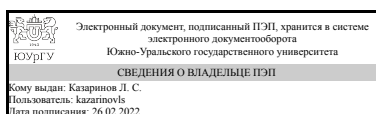
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат

профиль подготовки Автоматизированные системы управления технологическими процессами в промышленности и инженерной инфраструктуре

кафедра-разработчик Автоматика и управление

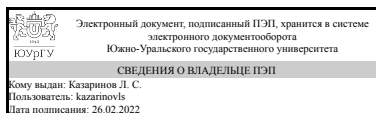
Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 200

Зав.кафедрой,
д.техн.н., проф.



Л. С. Казаринов

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., заведующий
кафедрой



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 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств включает:

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

1.2. Виды и задачи профессиональной деятельности выпускника

Образовательной программой по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств предусматривается подготовка выпускников к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;
- производственно-технологическая;

Выпускник должен решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская деятельность:

изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством;

участие в работах по моделированию продукции, технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;

участие в разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления;

проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций;

участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством;

производственно-технологическая деятельность:

разработка технологической документации на проектируемые аппаратные и программные средства автоматизации и управления с использованием автоматизированных систем;

обеспечение технологичности изделий и процессов их изготовления, оценка экономической эффективности технологических процессов;

тестирование и отладка аппаратно-программных средств и комплексов систем автоматизации и управления;

сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования технических средств систем автоматизации и управления производственными и технологическими процессами, оборудованием, жизненным циклом продукции, ее качеством, контроля, диагностики и испытаний;

участие в формулировании целей проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, построение структуры их взаимосвязей, определение приоритетов решения задач с учетом нравственных аспектов деятельности;

участие в разработке обобщенных вариантов решения проблем, анализ вариантов и выбор оптимального, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирование реализации проектов;

участие в разработке проектов автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством (в соответствующей отрасли национального хозяйства) с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров, с использованием современных информационных технологий;

участие в мероприятиях по разработке функциональной, логистической и технической организации автоматизации технологических процессов и производств (отрасли), автоматических и автоматизированных систем контроля, диагностики, испытаний и управления, их технического, алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования;

участие в расчетах и проектировании средств и систем контроля, диагностики, испытаний элементов средств автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

проектирование архитектуры аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем контроля и управления общепромышленного и специального назначений в различных отраслях национального хозяйства;

разработка моделей продукции на всех этапах ее жизненного цикла как объектов автоматизации и управления в соответствии с требованиями высокоэффективных технологий;

выбор средств автоматизации процессов и производств, аппаратно-программных средств для автоматических и автоматизированных систем управления, контроля, диагностики, испытаний и управления;

разработка (на основе действующих стандартов) технической документации для регламентного эксплуатационного обслуживания средств и систем автоматизации и управления в электронном виде;

разработка проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным

циклом продукции и ее качеством, оформление законченных проектно-конструкторских работ;
 контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
 проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов.

1.3. 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	
ОК-1 способностью использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности	Философия;		ВКР
ОК-2 способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах	Экономика; Экономика и управление на предприятии;		ВКР
ОК-3 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации;		ВКР
ОК-4 способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Психология делового общения;		ВКР
ОК-5 способностью к самоорганизации и самообразованию	Экономика и управление на предприятии;		ВКР
ОК-6 способностью использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности	Правоведение;		ВКР
ОК-7 способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной	Физическая культура;		ВКР

социальной и профессиональной деятельности			
ОК-8 готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Безопасность жизнедеятельности;		ВКР
ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Экономика и управление на предприятии;		ВКР
ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Практикум по виду профессиональной деятельности;		ВКР
ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Программное обеспечение автоматизированных систем; Практикум по виду профессиональной деятельности; Объектно-ориентированный анализ и моделирование;		ВКР
ОПК-4 способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения	Техническое обеспечение автоматизированных систем;		ВКР
ОПК-5 способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Проектирование АСУ ТП;	Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр);	ВКР
ПК-7 способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и	Промышленные интерфейсы и протоколы связи; Распределенные системы		ВКР

технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем	управления;		
ПК-8 способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	Техническое обеспечение автоматизированных систем; Практикум по виду профессиональной деятельности;		ВКР
ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления	Основы обеспечения качества;		ВКР
ПК-10 способностью проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами,	Основы обеспечения качества;		ВКР

жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления			
ПК-11 способностью участвовать в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования	Организационная защита информации; Проектирование АСУ ТП;		ВКР
ПК-18 способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством		Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр);	ВКР
ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции	Вибродиагностика механизмов; Идентификация и диагностика; Техника диагностики агрегатов;		ВКР

и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами			
ПК-20 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	Метрология, стандартизация и сертификация;	Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр);	ВКР
ПК-21 способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством		Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр);	ВКР
ПК-22 способностью участвовать в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения		Производственная практика, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (6 семестр);	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.

1.4. Трудоемкость ГИА

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

2. Государственный экзамен (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 15.03.04. 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. Рекомендуются 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. Примерная тематика 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 15.03.04 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 электростанций.

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 15.03.04.

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 15.03.04.

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 объявляется 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
ОК-1 способностью использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности	Знание методологии системного подхода и основы формализованных теорий	Структура ВКР выполнена в соответствии с категориями системного подхода	Оценка "Отлично" предполагает 90-100% соответствие структуры ВКР системному подходу. Оценка "Хорошо" предполагает 75-90% соответствие структуры ВКР системному подходу. Оценка "Удовлетворительно" предполагает 60-75% соответствие структуры ВКР системному подходу. Оценка "Неудовлетворительно" предполагает соответствие структуры ВКР системному подходу менее чем на 60%.
ОК-2 способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах	Знание критериев оценки эффективности деятельности и системная оценка эффективности действий	Наличие в ВКР системной оценки эффективности действий	Оценка «Отлично» предполагает наличие в ВКР обоснованной оценки технико-экономического эффекта от внедрения результатов работы, представленных в ВКР. Оценка «Хорошо»

			предполагает наличие в ВКР обоснованной оценки технико-экономического эффекта от внедрения результатов работы при незначительных упущениях или неточностях. Оценка «Удовлетворительно» предполагает наличие в ВКР недостаточно обоснованной оценки технико-экономического эффекта от внедрения результатов работы. Оценка «Неудовлетворительно» предполагает отсутствие оценки технико-экономического эффекта от внедрения результатов работы
ОК-3 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	Применение основных норм и правил современного русского языка при общении с коллегами Использование при защите ВКР иностранных источников и указание их связи с направлениями отечественных работ в области автоматизации управления	Наличие в ВКР иностранных источников и указание их связи с направлениями отечественных работ в области автоматизации управления Грамотно составленные иллюстративный материал и текст доклада; правильно построенные ответы на вопросы ГЭК	Оценка "Отлично" предполагает реализацию всех критериев на высоком уровне: грамотно структурирован, излагается студентом самостоятельно и отражает все этапы и результаты ВКР; ответы на все вопросы ГЭК полные и аргументированные; студент отлично ориентируется в своей предметной области, владеет терминологией. Оценка "Хорошо" предполагает реализацию всех критериев: доклад грамотно структурирован и отражает все этапы и результаты ВКР, излагается студентом самостоятельно; ответы на вопросы членов ГЭК полные и аргументированные при незначительных упущениях; студент ориентируется в своей предметной области, владеет терминологией. Оценка "Удовлетворительно"

			предполагает реализацию всех критериев или отсутствие одного критерия: доклад структурирован и отражает основные этапы и результаты ВКР при неполных и слабо аргументированных ответах, демонстрирующих общее представление и элементарное понимание поставленных в работе задач, понятийного аппарата и обязательной литературы. Оценка "Неудовлетворительно" предполагает отсутствие критериев: доклад не структурирован и не отражает все этапы и результаты ВКР при незнании и непонимании студентом поставленных в работе задач, слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения, материалы, выводы и предложения носят декларативный характер, отсутствует наглядное представление работы, отсутствуют или неверные ответы на большинство вопросов.
ОК-4 способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций	Качество презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК. Предупреждение и конструктивное разрешение конфликтных ситуаций при ответах на вопросы в процессе защиты ВКР	Оценка "Отлично" предполагает реализацию всех критериев на высоком уровне: грамотно построенный диалог при ответах на вопросы с предупреждением конфликтных ситуаций и конструктивным разрешением при возникновении таковых. Оценка "Хорошо" предполагает реализацию всех критериев: ответы на вопросы с предупреждением конфликтных ситуаций и конструктивным разрешением при

			возникновении таковых. Оценка "Удовлетворительно" предполагает ответы на вопросы без предупреждения конфликтных ситуаций, но разрешением при возникновении таковых. Оценка "Неудовлетворительно" предполагает ответы на вопросы без предупреждения конфликтных ситуаций и не готовностью к разрешению при возникновении таковых.
ОК-5 способностью к самоорганизации и самообразованию	Навыки проведения обзора работ по тематике ВКР и умение органично использовать имеющиеся наработки в своей квалификационной работе	Наличие в ВКР обзора научно- информационных источников по тематике работы; корректность выбора методов решения задач в рамках работы и их применения	Оценка «Отлично» предполагает реализацию обоих критериев на высоком уровне. Оценка «Хорошо» предполагает реализацию обоих критериев с небольшими допущениями. Оценка «Удовлетворительно» выставляется за неполное знание методов решения задач. Оценка «Неудовлетворительно» выставляется за незнание методов решения задач.
ОК-6 способностью использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности	Соблюдение в ВКР авторского права источников информации	Соблюдение в ВКР авторского права источников информации	Оценка «Отлично» предполагает наличие полного патентного исследования с соблюдением авторского права. Оценка «Хорошо» предполагает наличие патентного исследования. Оценка «Удовлетворительно» выставляется за неполное знание методов соблюдения авторского права. Оценка «Неудовлетворительно» выставляется за незнание авторского права.
ОК-7 способностью	Проявление	Качество ответов на	Оценка «Отлично»

поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	способностей защиты своих позиций в публичных дискуссиях	вопросы членов ГЭК. Владение современными требованиями к научной организации труда и отдыха	предполагает, что выпускник в совершенстве умеет использовать средства физической культуры для подготовки к профессиональной деятельности, владеет современными требованиями к научной организации труда и отдыха. Оценка «Хорошо» предполагает, что выпускник умеет использовать средства физической культуры для подготовки к профессиональной деятельности, владеет современными требованиями к научной организации труда и отдыха, но допускает незначительные ошибки. Оценка «Удовлетворительно» предполагает, что выпускник посредственно умеет использовать средства физической культуры для подготовки к профессиональной деятельности и владеет современными требованиями к научной организации труда и отдыха. Оценка «Неудовлетворительно» предполагает, что выпускник не умеет использовать средства физической культуры для подготовки к профессиональной деятельности, не владеет современными требованиями к научной организации труда и отдыха
ОК-8 готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий	Освещение вопросов безопасности в выпускной квалификационной работе	Наличие в ВКР освещения вопросов безопасности по теме работы Правильность принятия решений для	Оценка «Отлично» предполагает, что выпускник принимает правильные решения. Оценка «Хорошо» предполагает, что

аварий, катастроф, стихийных бедствий		обеспечения безопасности в своей профессиональной деятельности	выпускник принимает частичные решения. Оценка «Удовлетворительно» предполагает, что выпускник принимает решение по отдельным вопросам безопасности. Оценка «Неудовлетворительно» предполагает, что выпускник испытывает сложности с обеспечением безопасности жизнедеятельности.
ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Решение оптимизационных задач при разработке проекта ВКР на основе технико-экономических критериев	Наличие в ВКР решения оптимизационных задач при разработке ВКР на основе технико-экономических критериев	Оценка «Отлично» предполагает, что выпускник принимает правильные решения оптимизационных задач при разработке ВКР на основе технико-экономических критериев. Оценка «Хорошо» предполагает, что выпускник принимает частичные решения. Оценка «Удовлетворительно» предполагает, что выпускник принимает решение по отдельным вопросам использования оптимизационных задач при разработке ВКР на основе технико-экономических критериев Оценка «Неудовлетворительно» предполагает, что выпускник испытывает сложности с решением оптимизационных задач при разработке ВКР на основе технико-экономических критериев
ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных	Использование поисковых систем Scopus, WoS, РИНЦ	Наличие в ВКР использования поисковых систем Scopus, WoS, РИНЦ	Оценка "Отлично" предполагает реализацию критерия на высоком уровне: в ВКР приведен качественный обзор не менее 7 научно-информационных источников на иностранном языке. Оценка "Хорошо"

технологий и с учетом основных требований информационной безопасности			предполагает реализацию критерия: в ВКР приведен обзор 5-6 научно-информационных источников на иностранном языке. Оценка "Удовлетворительно" предполагает реализацию критерия: в ВКР приведен обзор 1-4 научно-информационных источников на иностранном языке. Оценка "Неудовлетворительно" предполагает отсутствие критерия
ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Уровень владения современными информационными технологиями, техникой, прикладными программными средствами в ВКР	Применение современных информационных технологий, техники, прикладных программных средств в ВКР	Оценка "Отлично" предполагает реализацию критерия на высоком уровне: при выполнении ВКР разработка технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления осуществлялась с применением современных методов, в пояснительной записке приведено описание методов и их применения. Оценка "Хорошо" предполагает реализацию критерия: при выполнении ВКР разработка не менее двух видов обеспечения систем автоматизации и управления осуществлялась с применением современных методов, в пояснительной записке приведено описание методов и их применения. Оценка "Удовлетворительно" предполагает реализацию критерия: при выполнении ВКР разработка не менее одного вида обеспечения систем автоматизации и управления

			осуществлялась с применением современных методов. Оценка "Неудовлетворительно" предполагает отсутствие критерия: при выполнении ВКР разработка технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления осуществлялась без применения современных методов.
ОПК-4 способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения	Владение методами оптимального прогнозирования при выборе проектных решений	Использование в ВКР методов оптимального прогнозирования при выборе проектных решений Представление в ВКР обоснования выбора предложенных решений и их соответствие современному состоянию. Соответствие предложенного алгоритма управления требованиям	Оценка "Отлично" предполагает реализацию всех критериев на высоком уровне: в пояснительной записке приведено аргументированное обоснование выбора предложенных решений, соответствующих современному состоянию, при выполнении ВКР разработан алгоритм решения задач управления в технических системах, полностью соответствующий требованиям технического задания. Оценка "Хорошо" предполагает реализацию всех критериев: в пояснительной записке приведено аргументированное обоснование выбора предложенных решений, при выполнении ВКР разработан алгоритм решения задач управления в технических системах, соответствующий требованиям технического задания, при незначительных упущениях или неточностях. Оценка "Удовлетворительно"

			предполагает реализацию всех критериев или отсутствие одного критерия: в пояснительной записке приведено слабо аргументированное обоснование выбора предложенных решений, при выполнении ВКР разработан алгоритм решения задач управления в технических системах, слабо соответствующий требованиям технического задания. Оценка "Неудовлетворительно" предполагает отсутствие критериев: не приведено обоснование выбора предложенных решений или приведено некорректно, не разработан алгоритм решения задач управления в технических системах или разработан полностью несоответствующий требованиям технического задания
ОПК-5 способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Уровень владения разработкой проектной документации по тематике ВКР	Наличие в ВКР проектной документации	Оценка "Отлично" предполагает реализацию критериев на высоком уровне: корректно, точно, лаконично и логично сформулированные задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, полное соответствие технического задания требованиям стандартов. Оценка "Хорошо" предполагает реализацию всех критериев: корректно сформулированные задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, соответствие технического задания требованиям стандартов при незначительных упущениях или неточностях.

			Оценка "Удовлетворительно" предполагает реализацию всех критериев или отсутствие одного критерия: неточно сформулированные задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, соответствие технического задания требованиям стандартов при значительных упущениях или неточностях. Оценка "Неудовлетворительно" предполагает отсутствие критериев: некорректно сформулированные задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, техническое задание не соответствует требованиям стандартов.
ПК-7 способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Выпускная работа должна быть составной частью более крупного проекта .	Оценка "Отлично" предполагает реализацию критериев на высоком уровне: корректно, точно, лаконично и логично сформулированные задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, полное соответствие технического задания требованиям стандартов. Оценка "Хорошо" предполагает реализацию всех критериев: корректно сформулированные задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, соответствие технического задания требованиям стандартов при незначительных упущениях или неточностях. Оценка "Удовлетворительно" предполагает реализацию

			всех критериев или отсутствие одного критерия: неточно сформулированные задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, соответствие технического задания требованиям стандартов при значительных упущениях или неточностях. Оценка "Неудовлетворительно" предполагает отсутствие критериев: некорректно сформулированные задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, техническое задание не соответствует требованиям стандартов.
ПК-8 способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	Уровень практической и научно-исследовательской проработки проблемы	Наличие в ВКР практической части, подтверждающей способности выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств	Оценка "Отлично" предполагает, что в рамках выполнения ВКР использованы специализированные пакеты прикладных программ и современные компьютерные технологии при проектировании программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления. Оценка "Хорошо" предполагает, что при выполнении ВКР использованы пакеты прикладных программ общего назначения при проектировании программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления. Оценка "Удовлетворительно" предполагает, что при выполнении ВКР использованы только офисные программы. Оценка "Неудовлетворительно"

			предполагает, что при выполнении ВКР не использовалось программное обеспечение.
ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления	Уровень практической и научно-исследовательской проработки проблемы	Проработка вопросов контроля, технологических параметров в выпускной квалификационной работе	Оценка "Отлично" предполагает реализацию критериев на высоком уровне: в пояснительной записке имеется последовательное, подробное описание проведенных теоретических и экспериментальных исследований и их корректный анализ, приведены аргументированные рекомендации по совершенствованию устройств и систем. Оценка "Хорошо" предполагает реализацию критериев: в пояснительной записке имеется описание проведенных теоретических и экспериментальных исследований и их корректный анализ, приведены рекомендации по совершенствованию устройств и систем. Оценка "Удовлетворительно" предполагает реализацию критериев или отсутствие одного критерия: в пояснительной записке имеется описание проведенных теоретических и экспериментальных исследований без анализа, приведены слабо аргументированные рекомендации по совершенствованию устройств и систем. Оценка "Неудовлетворительно" предполагает отсутствие критериев: в пояснительной записке отсутствует описание

			теоретических и экспериментальных исследований и их анализ, не приведены рекомендации по совершенствованию устройств и систем.
ПК-10 способностью проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления	Уровень практической и научно-исследовательской проработки проблемы	Предусмотреть при расчетах проекта ВКР допуски на рассчитываемые параметры, позволяющие осуществлять контроль и оценку брака и расчет допусков	"Отлично": исследование выполнено автором полностью "Хорошо": личный вклад автора составляет более половины содержания исследования, "Удовлетворительно": личный вклад автора составляет половину содержания исследования, "Неудовлетворительно": личный вклад автора в исследование незначителен.
ПК-11 способностью участвовать в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и	Уровень практической проработки проблемы	в ВКР рассмотрены опросы патентной частоты разрабатываемого проекта и возможностью патентования результатов исследования	"Отлично": исследование выполнено автором полностью "Хорошо": личный вклад автора составляет более половины содержания исследования, "Удовлетворительно": личный вклад автора составляет половину содержания исследования, "Неудовлетворительно": личный вклад автора в исследование незначителен

контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования			
ПК-18 способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Наличие в ВКР обзора научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области автоматизации технологических процессов и производств	Оценка "Отлично" предполагает реализацию критерия на высоком уровне: в ВКР приведен качественный обзор не менее 7 научно-информационных источников на иностранном языке. Оценка "Хорошо" предполагает реализацию критерия: в ВКР приведен обзор 5-6 научно-информационных источников на иностранном языке. Оценка "Удовлетворительно" предполагает реализацию критерия: в ВКР приведен обзор 1-4 научно-информационных источников на иностранном языке. Оценка "Неудовлетворительно" предполагает отсутствие критерия
ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее	Уровень проработки проблемы	Наличие в ВКР цифрового моделирования проекта выпускной работы	Оценка "Отлично" предполагает реализацию критериев на высоком уровне: в ВКР приведен анализ не менее 15 научных информационных источников по тематике работы, включая зарубежные, аргументированное обоснование выбора метода разработки

качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами			математических моделей при рассмотрении не менее одного аналога. Оценка "Хорошо" предполагает реализацию критериев: в ВКР приведен анализ не менее 10 научных информационных источников по тематике работы, включая зарубежные, аргументированное обоснование выбора метода разработки математических моделей при незначительных упущениях или неточностях. Оценка "Удовлетворительно" предполагает реализацию критериев: в ВКР приведен анализ менее 5 научных информационных источников по тематике работы, слабо аргументированное обоснование выбора метода разработки математических моделей. Оценка "Неудовлетворительно" предполагает отсутствие критериев: в ВКР не приведен анализ научных информационных источников или приведен не по тематике работы, не приведено обоснование выбора метода разработки математических моделей или приведено некорректно.
ПК-20 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	Уровень проработки проблемы	Наличие в ВКР проведения экспериментальных исследований по тематике исследования	Оценка "Отлично" предполагает реализацию критериев на высоком уровне: в пояснительной записке имеется подробное описание проведенных экспериментов, их обработки с применением современных информационных технологий и технических

			средств, представлен корректный анализ результатов экспериментов. Оценка "Хорошо" предполагает реализацию критериев: в пояснительной записке имеется описание проведенных экспериментов, их обработки с применением современных информационных технологий и технических средств, представлен анализ результатов экспериментов при незначительных упущениях или неточностях. Оценка "Удовлетворительно" предполагает реализацию критериев при выполнении ВКР или отсутствие одного критерия: в пояснительной записке имеется описание проведенных экспериментов, их обработки с применением современных информационных технологий и технических средств, представлен анализ результатов экспериментов при значительных упущениях или неточностях. Оценка "Неудовлетворительно" предполагает отсутствие критериев: при выполнении ВКР не проводились эксперименты.
ПК-21 способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических	Уровень проработки проблемы	Оформление ВКР по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и	Оценка "Отлично" предполагает реализацию критериев: теоретический раздел в ВКР соответствует современному состоянию вопроса на высоком уровне и работа прошла апробацию на не менее

процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством		производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством	чем на двух конференциях или по результатам ВКР имеется научная публикация. Оценка "Хорошо" предполагает реализацию критериев: теоретический раздел в ВКР соответствует современному состоянию вопроса и работа прошла апробацию на одной конференции. Оценка "Удовлетворительно" предполагает реализацию критериев или отсутствие одного критерия: теоретический раздел ВКР выполнена на низком уровне или работа не прошла апробацию (не было участия в конференциях и отсутствуют научные публикации). Оценка "Неудовлетворительно" предполагает отсутствие критериев: в пояснительной записке к ВКР отсутствует теоретический раздел и работа не прошла апробацию.
ПК-22 способностью участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические),	Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций	Качество презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК. Общенаучный уровень работы	Оценка "Отлично" предполагает реализацию всех критериев на высоком уровне: грамотно структурирован, излагается студентом самостоятельно и отражает все этапы и результаты ВКР; ответы на все вопросы ГЭК полные и аргументированные; студент отлично ориентируется в своей предметной области, владеет терминологией. Оценка "Хорошо" предполагает реализацию всех критериев: доклад грамотно структурирован и отражает все этапы и результаты ВКР,

применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения			излагается студентом самостоятельно; ответы на вопросы членов ГЭК полные и аргументированные при незначительных упущениях; студент ориентируется в своей предметной области, владеет терминологией. Оценка "Удовлетворительно" предполагает реализацию всех критериев или отсутствие одного критерия: доклад структурирован и отражает основные этапы и результаты ВКР при неполных и слабо аргументированных ответах, демонстрирующих общее представление и элементарное понимание поставленных в работе задач, понятийного аппарата и обязательной литературы. Оценка "Неудовлетворительно" предполагает отсутствие критериев: доклад не структурирован и не отражает все этапы и результаты ВКР при незнании и непонимании студентом поставленных в работе задач, слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения, материалы, выводы и предложения носят декларативный характер, отсутствует наглядное представление работы, отсутствуют или неверные ответы на большинство вопросов.
--	--	--	---

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 15.03.04;
- 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.

Общую оценку выставляют как среднеарифметическое с учетом оценок выставленных в оценочные листы членов ГЭК.

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации обучающихся включает в себя материалы, указанные в пунктах 1.3, 2.2-2.5, 3.2, 3.3, 3.7, 3.8