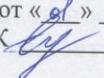


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.»

Профессионально-педагогический колледж

**Методические рекомендации по подготовке и защите
выпускной квалификационной работы
по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации
технологических процессов и производств (по отраслям)
в Профессионально - педагогическом колледже
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.»**

Рассмотрено на заседании
МК технических специальностей и дисциплин
Протокол № 3 от « 01 » 12 2011 г.
Председатель МК  Е.П. Смирнова

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по учебно-
методической работе
Профессионально-педагогического
колледжа СГТУ имени Гагарина Ю.А.
 О.В. Зимкова
« 06 » 12 2011 г.

Методические рекомендации по подготовке и защите выпускной квалификационной работы по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям) в Профессионально - педагогическом колледже федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.» (далее – Методические рекомендации) разработаны в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации, нормативными документами МИНОБРНАУКИ Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации, локальными актами Профессионально - педагогическом колледже федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., ГОСТ.

Составители: начальник научно-методического отдела (НМО) Попова Э.А., методист НМО Панфилова Е.В., председатель методической комиссии технических специальностей и дисциплин Смирнова Е.П.

Пояснительная записка

Методические рекомендации по подготовке и защите выпускной квалификационной работы по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям) составлены в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Федеральным образовательным стандартом среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016 г. N 1582; приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.06.2013 № 464 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования», приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 16.08.2013 № 968 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования» Документами союза «Агентство развития профессиональных сообществ и рабочих кадров «Молодые профессионалы» (Ворлдскиллс Россия)» (АНО «Агентство развития профессионального мастерства (Ворлдскиллс Россия)»), Положением о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», Положением о проведении государственной итоговой аттестации по программам подготовки специалистов среднего звена в Профессионально - педагогическом колледже федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»; Программой государственной итоговой аттестации выпускников специальности 15.02.14

Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям); ГОСТ 7.32 – 2017, ГОСТ 7.1 – 2003, ГОСТ Р 7.0.5 – 2008, ГОСТ 7.82 – 2001.

Методические рекомендации включают в себя: пояснительную записку, содержание, основную часть, приложения. В основной части подробно описывается структура, требования к оформлению ВКР, защита и оценивание ВКР.

Методические рекомендации составлены для оказания помощи студентам при подготовке и защите выпускной квалификационной работы по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям) в Профессионально-педагогическом колледже СГТУ имени Гагарина Ю.А.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	6
1. Общие положения	8
2. Структура выпускной квалификационной работы	11
3. Требования к оформлению выпускной квалификационной работы	18
4. Защита и оценивание выпускной квалификационной работы	32
Приложение 1 Формы заданий на дипломную работу	34
Приложение 2 Календарный график выполнения ВКР	39
Приложение 3 Форма отзыва на ВКР	40
Приложение 4 Форма рецензии на ВКР	41
Приложение 5 Бланк титульного листа ВКР	42
Приложение 6 Образец оформления содержания	43
Приложение 7 Образец оформления списка использованных источников	44
Приложение 8 Методика оценивания результатов и критерии оценки выпускной квалификационной работы (дипломной работы)	46
Приложение 9 Типовые структуры ВКР	49

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016 г. N 1582. ВКР выполняется в виде дипломного проекта и демонстрационного экзамена.

ВКР способствует систематизации и закреплению знаний выпускника по специальности при решении конкретных задач, а также выяснению уровня подготовки выпускника к самостоятельной работе.

Тематика ВКР должна соответствовать содержанию одного или нескольких профессиональных модулей, входящих в образовательную программу среднего профессионального образования. При включении демонстрационного экзамена в состав ГИА под тематикой ВКР понимается наименование комплекта оценочной документации по компетенции № 19 Промышленная автоматика по КОД № 1.4. Темы ВКР (дипломного проекта) определяются Колледжем и должны отвечать современным требованиям развития высокотехнологичных отраслей науки, техники, производства, экономики, культуры и образования, иметь практико-ориентированный характер. Перечень тем ВКР (дипломного проекта) разрабатывается преподавателями Колледжа совместно с представителями работодателей или их объединений, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники, рассматривается на заседании методической комиссии технических специальностей и дисциплин с участием председателей ГЭК. Тематика ВКР согласовывается с представителями работодателей или их объединений по профилю подготовки выпускников, утверждается директором Колледжа.

Студенту предоставляется право выбора темы ВКР, в том числе предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения. Выбор темы ВКР (дипломного проекта) обучающиеся осуществляют до начала производственной (преддипломной) практики, что обусловлено необходимостью сбора практического материала в период ее

прохождения. Закрепление за студентами тем ВКР (дипломных проектов) осуществляется приказом директора Колледжа.

Содержание ВКР (дипломного проекта) может основываться:

- на расширении, развитии результатов выполненной ранее обучающимся курсовой работы, если она выполнялась в рамках профессионального модуля;
- на использовании результатов практических заданий, выполненных в рамках дисциплин, междисциплинарных курсов, практик.

1. Общие положения

ВКР (дипломный проект) должна соответствовать заданию, быть актуальной, иметь практическую значимость. Содержать анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения поставленной задачи, обоснованные выводы и предложения. Изложение материала должно носить логический и последовательный характер. При выполнении дипломного проекта используются информационные технологии.

Оформление ВКР должно соответствовать требованиям, отраженным в настоящих Методических рекомендациях по подготовке и защите ВКР.

Актуальность ВКР (дипломного проекта) заключается в объяснении положительного эффекта, который будет достигнут в результате выполнения работы, соответствия исследуемой темы современным требованиям развития отраслей экономики и сфер деятельности. Практическая значимость ВКР (дипломного проекта) проявляется в решении конкретной проблемы (практический или теоретический вопрос, который требует решения или ответа), определении, кому будут полезны полученные результаты (разработанные материалы), каким образом целесообразно их использовать. ВКР (дипломный проект) должна демонстрировать умение студентов интерпретировать информацию, т.е. сравнить, объяснить данные, выявить причинно-следственные связи и на основе собственного осмысления, данные превратить в информацию, на основе которой возможно построить выводы.

Задание для выполнения ВКР разрабатывается в соответствии с утвержденными темами ВКР. Задание на ВКР обсуждается на заседании методических комиссий, утверждается первым заместителем директора Колледжа. Форма задания для выполнения ВКР представлена в приложении 1. Задание на ВКР выдается студенту не позднее, чем за две недели до начала производственной (преддипломной) практики.

Для подготовки ВКР (дипломного проекта) студенту назначается руководитель и, при необходимости, консультант (консультанты) по отдельным

частям ВКР. Назначение руководителей и консультантов осуществляется приказом директора Колледжа.

В обязанности руководителя ВКР (дипломного проекта) входит:

- разработка задания для выполнения ВКР (дипломного проекта);
- разработка календарного графика выполнения ВКР (дипломного проекта) (форма графика представлена в приложении 2) и осуществление контроля за соблюдением студентом календарного графика выполнения ВКР (дипломного проекта);

- консультирование студента по вопросам содержания ВКР (дипломного проекта) и последовательности выполнения работ в соответствии с заданием;

- координация работы консультанта (консультантов) по отдельным разделам ВКР (дипломного проекта);

- предоставление письменного отзыва на ВКР (дипломного проекта) (приложение 3).

Руководитель ВКР (дипломного проекта) имеет право присутствовать на защите ВКР (дипломного проекта) с правом совещательного голоса.

К каждому руководителю может быть прикреплено одновременно не более восьми выпускников.

В обязанности консультанта ВКР (дипломного проекта) входит:

- руководство подготовкой и выполнением ВКР (дипломного проекта) в части содержания консультируемого вопроса;

- консультирование студента в определенной части содержания ВКР (дипломного проекта) и последовательности выполнения работ, намеченных консультантом;

- контроль за ходом выполнения ВКР (дипломного проекта) в части содержания консультируемого вопроса в соответствии с графиком выполнения ВКР (дипломного проекта);

- проверка выполненной студентом работы в части содержания консультируемого вопроса, предоставление информации о качестве работы руководителю ВКР дипломного проекта).

Консультант ставит свою подпись на титульном листе ВКР (дипломного проекта).

ВКР (дипломный проект) подлежит обязательному рецензированию. Внешнее рецензирование проводится с целью обеспечения независимой объективной оценки ВКР (дипломного проекта). В состав рецензентов могут входить представители предприятий, организаций, их объединений, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники, центров оценки квалификаций. Рецензенты определяются не позднее, чем за месяц до защиты.

Рецензия должна включать:

- заключение о соответствии ВКР (дипломного проекта) заявленной теме и заданию;
- оценку качества выполнения разделов ВКР (дипломного проекта);
- заключение о практической значимости ВКР (дипломного проекта);
- общую оценку качества выполнения ВКР (дипломного проекта).

Примерная форма рецензии представлена в приложении 4.

Рецензент передает рецензию на ВКР (дипломный проект) председателю МК Колледжа.

Содержание рецензии доводится до сведения обучающегося не позднее, чем за 2 дня до защиты ВКР (дипломного проекта).

Внесение изменений в ВКР (дипломный проект) после получения рецензии не допускается.

По окончании работы, ВКР (дипломный проект), подписанная студентом и консультантом (консультантами) предоставляется руководителю для проверки. Руководитель проверяет качество дипломной работы, подписывает ее и вместе с заданием, отзывом, рецензией передает председателю методической комиссии.

Студент заблаговременно, не позднее чем за 2 дня до защиты, знакомится с замечаниями, содержащимися в отзыве для того, чтобы подготовиться к защите ВКР (дипломного проекта).

Руководитель ВКР предоставляет полностью оформленную работу председателю методической комиссии вместе с заданием, отзывом.

Вопрос о допуске ВКР к защите рассматривается на заседании МК, которое проводится в последний день подготовки к ВКР в соответствии с графиком учебного процесса. На заседании присутствует заведующий отделением.

МК в своей работе руководствуется документами:

- приказом о темах ВКР (дипломных проектов);
- заданием на дипломный проект.

На заседании МК рассматриваются следующие документы:

- выпускная квалификационная работа (дипломный проект);
- отзыв руководителя;
- рецензия.

При наличии дипломного проекта, отзыва руководителя, рецензии, оформленных в установленном порядке, принимается решение о допуске к защите ВКР. Решение МК оформляется протоколом. В соответствии с протоколом учебный отдел формирует проект приказа о допуске ВКР к защите. Заведующий отделением визирует ВКР, допущенную к защите. Первый заместитель директора утверждает ВКР. Издаётся приказ директора Колледжа о допуске к защите ВКР.

2. Структура выпускной квалификационной работы

ВКР (дипломный проект) специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям) представляет собой текстовый документ. К текстовым документам относятся документы, содержащие, в основном сплошной текст и текст, разбитый на графы (таблицы, ведомости, спецификации и иные). Структурными элементами дипломной работы являются: титульный лист (приложение 5), содержание (приложение 6), введение, основная часть, состоящая из теоретической и практической частей, заключение, список использованных источников, приложения (при необходимости).

К ВКР (дипломном проекте) прилагаются следующие документы:

- задание на дипломный проект;
- отзыв руководителя дипломного проекта;

- внешняя рецензия;
- презентация для представления ГЭК дипломного проекта.

Введение содержит обоснование актуальности и практической значимости ВКР (дипломного проекта), формулировки цели дипломной работы, задач исследования, предмета, объекта, методов исследования, определение информационной базы для разработки дипломной работы. Объем введения должен быть не менее 2 страниц.

Цель должна быть ясной, лаконичной (не более одного предложения) и коррелировать с темой ВКР. Задачи вытекают из цели и конкретизируют ее. Формулировки задач должны быть связаны с названиями параграфов.

Объект исследования - это процесс или явление, избранное для изучения в ВКР. Объектом исследования является вся совокупность отношений различных аспектов теории и практики.

Предмет исследования - это только те существенные связи, которые подлежат непосредственному изучению в ВКР, это какой-либо аспект (сторона) объекта и он определяется темой дипломного исследования (таблица 1).

Таблица 1 – Формулирование структурных элементов введения

№ п/п	Профессиональный модуль	Тема ВКР	Цель ВКР	Объект исследования	Предмет исследования
1	ПМ 02 Осуществление сборки и апробации моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов	Проект модернизации управляющего элемента системы автоматизации вращателя промышленного робота для выполнения покрасочных работ с учетом виртуального тестирования разработанной модели для оценки функциональности компонентов.	Разработать структуру и смоделировать средство дискретного управления транспортом для участка станков с ЧПУ	Транспортная сеть, средство дискретного управления, программируемое реле с учетом работы на участке станков с ЧПУ	Программирование с учетом дискретного управления помещенного в транспортную сеть

Основные методы исследования: (например, теоретической интерпретации, наблюдения, создания диагностических ситуаций, анализ и синтез, абстрагирование, конкретизации и идеализации, индукции и дедукции, моделирования, методы обобщения, диагностики, прогнозирования, преобразования, коррекции, статистической обработки материала, экономического эксперимента и др.)

Информационную базу дипломной работы составляют научные труды российских и зарубежных авторов, нормативные акты.

О структуре ВКР в конце введения указывается, например: Текст дипломной работы изложен на (число) страницах и содержит (число) рисунков, (число) таблиц, (число) формул, (число) фотографий (если есть).

Основная часть ВКР (дипломного проекта) может включать разделы, главы, параграфы в соответствии с логической структурой изложения. Название раздела, главы, параграфа не должно дублировать название темы, формулировки должны быть лаконичными и отражать суть структурного элемента текста.

Основная часть ВКР (дипломного проекта) должна содержать, не менее двух разделов (глав).

В основной части ВКР дипломного проекта) содержатся теоретические и методологические основы исследуемой темы, характеристика объекта и предмета исследования, системный анализ данных и результаты анализа, описание выявленной проблемы (проблем), методов и способов решения выявленной проблемы, обоснование выбранных методов и способов, решения практических задач.

В рамках освоения вида профессиональной деятельности, соответствующей выбранной теме ВКР по **ПМ 02 Осуществление сборки и апробации моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов** и установленных ФГОС СПО по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям), с целью проверки сформированности у студентов профессиональных компетенций:

ПК 2.1. Осуществлять выбор оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации.

ПК 2.2. Осуществлять монтаж и наладку модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации.

ПК 2.3. Проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации.

Умений:

- анализировать техническую документацию на выполнение монтажных работ с целью определения эффективности методов монтажа и рационального выбора элементной базы;

- читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;

- подбирать оборудование, элементную базу и средства измерения систем автоматизации в соответствии с условиями технического задания;

- оценивать качество моделей элементов систем автоматизации;

- выполнять монтажные работы проверенных моделей элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документацией;

- выбирать необходимые средства измерений и автоматизации с обоснованием выбора;

- производить наладку моделей элементов систем автоматизации;

- проводить испытания моделей элементов систем автоматизации с использованием контрольно-диагностических приборов, с целью подтверждения их работоспособности и адекватности.

- выбирать из базы ранее разработанных моделей элементы систем автоматизации;

- анализировать конструктивные характеристики систем автоматизации, исходя из их служебного назначения;

- использовать средства информационной поддержки изделий на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии);

- применять автоматизированное рабочее место техника для монтажа и наладки моделей элементов систем автоматизации;
- использовать нормативную документацию и инструкции по эксплуатации систем и средств автоматизации;
- проводить оценку функциональности компонентов использовать автоматизированные рабочие места техника для проведения испытаний модели элементов систем автоматизации;
- подтверждать работоспособность испытываемых элементов систем автоматизации;
- проводить оптимизацию режимов, структурных схем и условий эксплуатации элементов систем автоматизации в реальных или модельных условиях;
- использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM – системы) для выявления условий работоспособности моделей элементов систем автоматизации и их возможной оптимизации;

Знаний:

- теоретические основы и принципы построения автоматизированных систем управления;
- типовые схемы автоматизации основных технологических процессов отрасли;
- структурно-алгоритмичную организацию систем управления и их основные функциональные модули;
- устройство, схемные и конструктивные особенности элементов;
- метрологическое обеспечение автоматизированных систем;
- нормативные требования по проведению монтажных и наладочных работ автоматизированных систем;
- технологию монтажа и наладки оборудования автоматизированных систем с учетом специфики технологических процессов;
- методы оптимизации работы элементов автоматизированных систем.

В главе 1 Анализ технологического процесса необходимо :

- провести анализ чертежа и технологической документации.;
- определить необходимую для выполнения работы информацию в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации;
- описать технологический процесс в соответствии с заданием: перечислить применяемое оборудование, текущий алгоритм технологического процесса и цель использования оборудования;
- выявить основные параметры системы, определить экстремумы параметров;
- провести качественный анализ технологического процесса в системе, проанализировать конструктивные характеристики систем автоматизации, исходя из их служебного назначения.

В главе 2 Разработка АСУ необходимо:

- выбрать из базы ранее разработанных моделей элементы систем автоматизации.;
- предложить элементы автоматики по уровням автоматизации;
- определить необходимые ПЛК, реле, датчики и иные элементы для создания АСУ процессом;
- выполнить спецификацию выбранного оборудования;
- разработать структурную и функциональную схемы автоматического управления;
- разработать алгоритм функционирования программы управления АСУ;
- оптимизировать параметры алгоритма для получения эффективной АСУ.

В главе 3 Создание и моделирование АСУ необходимо:

- обосновать переменные, выбрать язык согласно стандарта IEC 61131-3, составит таблицу данных переменных;
- разработать программное обеспечение АСУ ТП ;
- описать процесс монтажа и сборки АСУ шкафа управления.
- определить параметры, типоразмеры, уровни защищенности от внешней среды.
- определить минимальные системные требования к составу операторского ПК.

В главе 4 Испытания модели элементов систем автоматизации необходимо:

- провести моделирование процесса испытания управляющего элемента АСУ;
- выбрать и описать методики оптимизации моделей элементов систем;
- описать проведение оптимизации режимов, структурных схем и условий эксплуатации элементов систем автоматизации в модельных условиях;
- составить схему жизненного цикла управляющего элемента.

Заключение представляет собой итог – обобщение проведенной работы: формулируются выводы и предложения с их кратким обоснованием в соответствии с поставленной целью и задачами; раскрывается значимость полученных результатов, приводятся рекомендации относительно возможностей их применения. Объем заключения должен составлять не менее 3 страниц.

Список используемых источников отражает перечень источников, которые использовались при написании дипломной работы (не менее 15 источников), составленный в следующем порядке:

- Нормативно-правовые акты
- Учебники и учебные пособия
- Дополнительные издания
- Интернет-ресурсы

Приложения могут состоять из дополнительных справочных материалов, имеющих вспомогательное значение, например: копий документов, выдержек из отчетных материалов, статистических данных, схем, таблиц, диаграмм, программ, положений и иных документов.

Графическая, конструкторско-технологическая, иллюстративная, аудиовизуальная (мультимедийная) и иные части дипломного проекта не являются приложением к текстовой части.

Объем ВКР (дипломного проекта) должен составлять не менее 40 страниц печатного текста без учета приложений. В приложении 9 представлены типовые структуры ВКР по теме в рамках профессионального модуля.

3. Требования к оформлению выпускной квалификационной работы

1. Текст дипломного проекта должен быть отпечатан на компьютере через полтора межстрочных интервала с использованием шрифта «Times New Roman» № 14.

2. Текст работы следует располагать, соблюдая следующие размеры полей: левое –30 мм, правое –10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее –20 мм. Размер абзацного отступа – 1,25 мм. Выравнивание основного текста по ширине.

3. Заголовки структурных элементов **«СОДЕРЖАНИЕ»**, **«ВВЕДЕНИЕ»**, **«ЗАКЛЮЧЕНИЕ»**, **«СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ»**, **«ПРИЛОЖЕНИЯ»** пишутся по центру страницы без точки в конце прописными буквами, текст имеет полужирное начертание. Данные заголовки не нумеруют.

4. Основная часть дипломной работы состоит из разделов (глав), подразделов (параграфов), пунктов и подпунктов (при необходимости). Разделы (главы) должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами без точки в конце. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела (параграфа) состоит из номера раздела и номера подраздела (параграфа), которые разделены точкой. В конце номера подраздела (параграфа) точка не ставится (например, 1.2, 1.3.1).

Пункты нумеруются в пределах подраздела (параграфа), и номер пункта должен состоять из номеров раздела, главы, подраздела и пункта, разделенных точками. Пункты, как правило, заголовков не имеют и при необходимости могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта, например: 4.2.1.1, 4.2.1.2 и т. д. В конце номера пункта и подпункта точка не ставится.

Заголовки разделов (глав) и подразделов (параграфов) следует записывать с абзаца с прописной буквы, без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Все строки заголовков разделов (глав) и подразделов (параграфов) оформляются с абзацного отступа (1,25), то есть, если заголовок переходит на вторую строку, его также следует записывать с абзацного отступа.

- 2) по личному составу;
- б) распоряжения;
- в) указания;
- г) решения.

Каждый пункт, подпункт и перечисление следует записывать с абзацного отступа.

б. Формула печатается в тексте в виде символов и числовых коэффициентов. Формулы следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всей ВКР арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. После формулы ставится запятая. На следующей строке пишется слово «где» без двоеточия после него.

Затем записываются пояснения символов и числовых коэффициентов в той последовательности, в которой символы приведены в формуле, с абзацного отступа. После расшифровки ставится точка с запятой. Формулы обязательно нумеруются, даже если формула одна. Номер проставляется по правому полю в круглых скобках. Нумерация сквозная по разделам, кроме формул в приложениях. Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например, в формуле (1).

Пример.

$$P = \frac{m}{v} \quad (1)$$

где

p - плотность, кг/м³ ;

m - масса, кг;

v - объем, м³ .

Так же следует отметить, что дробные формулы пишутся в редакторе формул и четко обозначаются все показатели степеней, например:

$$T_1 = \frac{A_T \cdot C^b}{2 \cdot b^2 \cdot \pi'} \quad (2)$$

Формулы, следующие одна за другой, разделяют запятой. Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке умножения применяют знак «×». Не допускается в одной формуле применять машинописные и рукописные символы (п.4.2.16, п.4.2.17 ГОСТ 2.105-95).

7. Все используемые в ВКР материалы даются со ссылкой на источник. Ссылки оформляются в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 – 2008 (Библиографическая ссылка).

Объектами составления библиографической ссылки являются все виды опубликованных и неопубликованных документов на любых носителях (в том числе электронные ресурсы локального и удаленного доступа), а также составные части документов.

По составу элементов библиографическая ссылка может быть полной или краткой, в зависимости от вида ссылки, ее назначения, наличия библиографической информации в тексте документа.

По месту расположения в документе различают библиографические ссылки:

- внутритекстовые, находящиеся в тексте документа;
- подстрочные, вынесенные из текста вниз полосы документа (в сноску);
- затекстовые, вынесенные за текст документа или его части (в выноску).

Отсылки в тексте документа заключают в квадратные скобки: в тексте после упоминания материала проставляются в квадратных скобках номер, под которым он значится в списке использованных источников, и номер страницы.

Пример. В тексте [10, с. 81].

Для связи подстрочных библиографических ссылок с текстом документа используют знак сноски, которые приводят в виде цифр (порядковых номеров), букв, звездочек и других знаков.

Подстрочная библиографическая ссылка оформляется как примечание, вынесенное из текста документа вниз полосы. Пример¹. Или более подробно².

Для записей на электронные ресурсы допускается при наличии в тексте библиографических сведений, идентифицирующих электронный ресурс удаленного доступа, в подстрочной ссылке указывать только его электронный адрес³.

При нумерации подстрочных библиографических ссылок применяют единообразный порядок для всей ВКР: сквозную нумерацию по всему тексту, в пределах каждой главы, раздела, части и т.п., или - *для данной страницы документа* (предпочтительно).

Повторную ссылку на один и тот же документ (группу документов) или его часть приводят в сокращенной форме при условии, что все необходимые для идентификации и поиска этого документа библиографические сведения указаны в первичной ссылке на него (п.8.1 ГОСТ Р 7.0.5-2008).

Выбранный прием сокращения библиографических сведений используется единообразно для всей ВКР.

Пример, если нумерация ссылок сквозная.

<i>Первичная</i>	¹ Аганин А.Р., Соловьева З.А. Современная Иордания. М., 2003. С.43.
<i>Повторная</i>	¹⁰ Аганин А.Р., Соловьева З.А. Современная Иордания. С. 126.

В повторных ссылках на нормативный документ по стандартизации приводят обозначение документа, его номер, включающий дату утверждения, страницы (п.8.8 ГОСТ Р 7.0.5-2008).

Пример, если подстрочные ссылки:

<i>Первичная</i>	¹ ГОСТ Р 7.0.4-2006. Издания. Выходные сведения. Общие требования и правила оформления. М., 2006. II, 43 с. (Система стандартов по информ., библ. и изд. делу).
<i>Повторная</i>	⁵ ГОСТ Р 7.0.4-2006. С. 5.

¹ Тарасова В. И. Политическая история Латинской Америки. М., 2006. С. 305.

² Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки: учеб. для вузов. - 2-е изд. - М.: Проспект, 2006. - С. 305-412.

³ Сайт Российская национальная библиотека [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.htm> (дата обращения: 12.05.2020).

При последовательном расположении первичной и повторной ссылок текст повторной ссылки заменяют словами "Там же". В повторной ссылке на другую страницу этого же источника к словам "Там же" добавляют номер страницы, в повторной ссылке на другой том (часть, выпуск и т.п.) документа к словам "Там же" добавляют номер тома.

Пример,

<i>Первичная</i>	¹ Служебный каталог чешуекрылых. Владимир: Нац. парк "Мещера", 2006. С. 132-136.
<i>Повторная</i>	² Там же. С. 157. ³ Там же. С. 164.

Для связи затекстовых библиографических ссылок с текстом документа используют знак выноски или отсылку, которые приводят в виде цифр (порядковых номеров), букв, звездочек и других знаков.

Пример.

34. Никонов В.И., Яковлева В.Я. Алгоритмы успешного маркетинга. М., 2007. С. 256-300.

Подстрочные ссылки оформляем размером шрифта 10 с абзацного отступа.

Ссылки на разделы, пункты, формулы, перечисления следует указывать их порядковым номером, например: «... в разделе 4», «... по п. 3. 3. 4», «... перечисление а», «... в формуле (3)».

Если сноска относится к слову или группе слов внутри предложения, то запятая, точка с запятой, двоеточие ставятся после знака сноски.

Пример: текст¹, текст¹; текст¹:

Если есть знаки вопросительный, восклицательный и многоточие, относящиеся ко всему предложению, то они ставятся перед знаком сноски: текст?¹ текст!¹ текст...¹.

Если сноска относится ко всему предложению и в конце его отсутствуют знаки, то после знака сноски ставится точка: текст¹.

Кавычки ставятся перед знаком сноски: текст»¹.

8. **Текст** ВКР должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований. В тексте не допускается:

- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в таблицах и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки;

- использовать в тексте математический знак минус (-) перед отрицательными значениями величин. Нужно писать слово «минус»;

- употреблять знаки (<, >, ?, №, %) без цифр.

Числовые значения величин с обозначением единиц физических величин и величин счета следует писать цифрами, а число без обозначений единиц физических величин и единиц счета от единицы до девяти - словами.

Если в тексте приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то ее указывают только после последнего числового значения, например: 1,5; 2 г.

9. Таблицы (п.6.6 ГОСТ 7-32-2001).

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Наименование таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Наименование таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

Текст в таблице имеет размер 12, межстрочный интервал – 1.

Таблицу следует располагать в отчете непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

На все таблицы должны быть ссылки в тексте выше таблицы. При ссылке следует писать слово с указанием ее номера.

Таблицу с большим числом строк допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе части таблицы на другой лист (страницу) слово "Таблица", ее номер и наименование указывают один раз слева над первой частью таблицы, а над другими частями также слева пишут слова "Продолжение таблицы" и указывают номер таблицы.

Таблицу с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы. Если строки и графы таблицы выходят за формат страницы, то в первом случае в каждой части таблицы повторяется головка, во втором случае - боковик.

При делении таблицы на части допускается ее головку или боковик заменять соответственно номером граф и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы.

Если повторяющийся в разных строках графы таблицы текст состоит из одного слова, то его после первого написания допускается заменять кавычками; если из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами "То же", а далее - кавычками.

Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических и химических символов не допускается.

Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать таблицы в пределах главы, раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Если в приложении одна таблица, то она должна быть обозначена "Таблица 1" или "Таблица В.1", если она приведена в приложении В.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф - со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение.

В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят.

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями. Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте.

Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается.

Высота строк в таблице должна быть не менее 9 мм. Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела (главы) и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

Пример.

Анализ основных показателей деятельности АО «Россельхозбанк» за 2018-2020 гг. представлен в таблице 2.

Пустая строка

Таблица 1 – Анализ основных показателей деятельности АО «Россельхозбанк» за 2018-2020 гг.

Наименование статьи	Значение показателя, млн. руб.			Отклонения абсолютные, млн. руб.		Темп роста, %	
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2019 г. к 2018 г.	2020 г. к 2019 г.	2018 г. к 2019 г.	2020 г. к 2019 г.
1	2	3	4	5	6	7	8
Активы	2802483	3193289	3467376	390806	274087	113,9	108,6
Чистая прибыль	909	3024	2581	2115	-443	332,7	85,4
Капитал	395786	420590	483656	24804	63066	106,3	115,0

Если таблица переходит на следующий лист, пишем:

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
Кредитный портфель	1730385	1892395	2155744	162010	263349	109,4	113,9
Просроченная задолженность в кредитном портфеле	197075	211948	225800	14873	13852	107,5	106,5

Если таблица заканчивается на следующем листе, пишем:

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
Вклады физических лиц	599942	842162	1020309	242220	178147	140,4	121,2
Привлеченные МБК	169063	92085	146994	-76978	54909	54,5	159,6

После окончания таблицы пустой строки нет, сразу идет текст работы (если он есть).

10. Примечания. К тексту и таблицам могут даваться примечания. При этом для таблиц текст примечаний должен быть приведен в конце таблицы над линией,

обозначающей окончание таблицы. Примечания следует выполнять с абзацного отступа с прописной буквы и не подчеркивать. Если примечание одно, его не нумеруют и после слова «Примечание» ставится тире, текст примечания следует начинать с прописной буквы. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами.

Пример.

Таблица 3- Название таблицы

Примечание -				

11. Графическая часть

Графическая часть ВКР может быть представлена в виде рисунков, схем, таблиц, графиков и диаграмм, которые должны наглядно дополнять и подтверждать изложенный в тексте материал. Иллюстрации должны находиться в соответствующем месте ВКР (после страницы, на которой сделана ссылка на данный чертеж) или в приложении и брошюроваться с основным материалом. Иллюстрации в пределах разделов ВКР следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией (Рисунок 1, Рисунок 2), в соответствии с ГОСТ 7.32-2001. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела, например: Рисунок 1.1

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, Рисунок А.4. (А – это, например, приложение А).

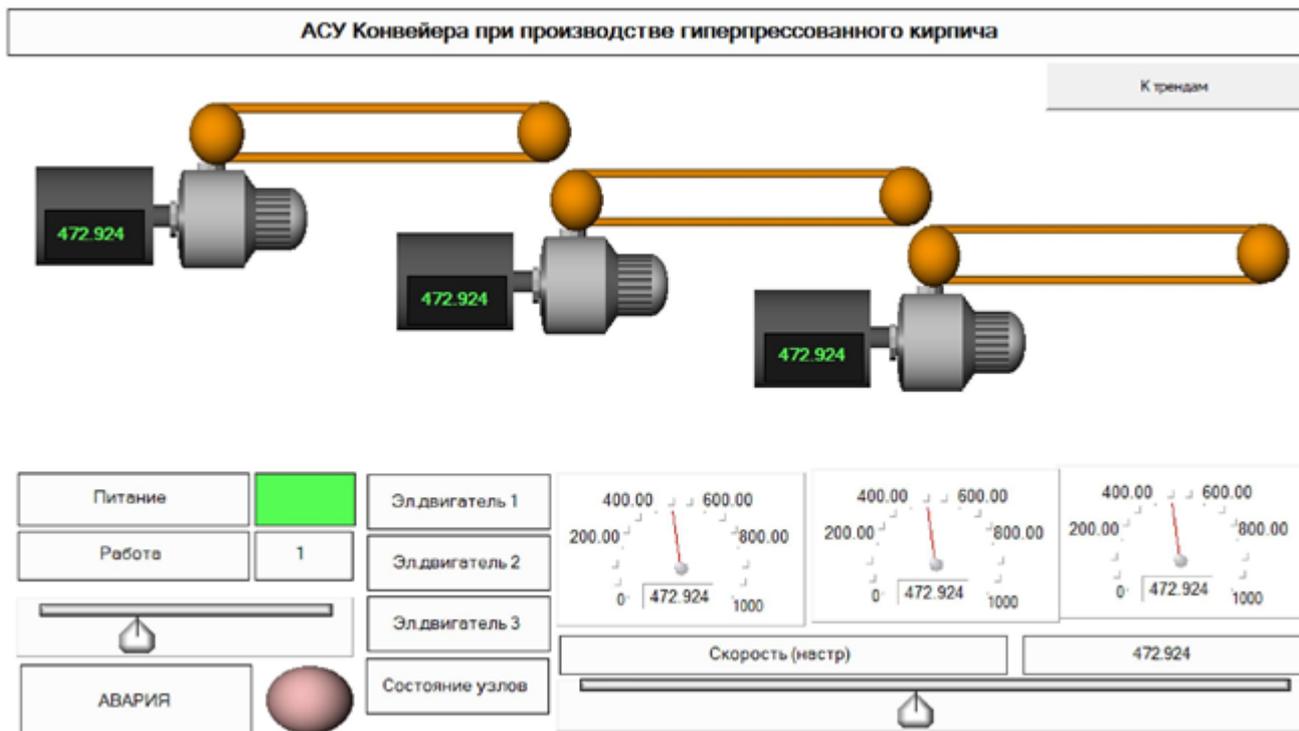
Иллюстрации имеют наименование. Номер и наименование иллюстрации помещаются под рисунком через пустую строку в центре, например: «Рисунок 1 - Алгоритм исследования». Иллюстрации также могут иметь и пояснительные данные (подрисуночный текст). Номер и наименование иллюстрации в таком случае помещают после пояснительных данных.

Ссылки на иллюстрации дают по типу «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Пример.

На рисунке 1 представлена схема водоотведения объекта.

Пустая строка



Пустая строка

Рисунок 1 Мнемосхема АСУ ТП

Пустая строка

12. **Приложения.** Иллюстрации, таблицы, текст вспомогательного характера допускается давать в виде приложений. Приложение оформляют как продолжение ВКР на последующих его листах. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху справа слова «**ПРИЛОЖЕНИЕ**».

В соответствии с п.6.14 ГОСТ 7.32-2001 приложение должно иметь заголовок, который выравнивают по центру относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова "Приложение" следует буква, обозначающая его последовательность.

Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Если в ВКР одно приложение, оно обозначается **ПРИЛОЖЕНИЕ А**.

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения. Приложения должны иметь общую с остальной частью ВКР сквозную нумерацию страниц.

В тексте ВКР на все приложения должны быть даны ссылки, например: «... в приложении А».

13. Список использованных источников.

Список использованных источников приводится в конце выпускной квалификационной работы перед приложениями.

Список использованных источников отражает перечень источников, которые использовались при написании ВКР (не менее 15 источников), составленный в следующем порядке:

- нормативно-правовые акты;
- учебники и учебные пособия;
- дополнительные издания;
- интернет-ресурсы.

Законодательные акты указываются в иерархическом порядке. Акты внутри одной группы указываются в прямой хронологической последовательности. Остальные источники в алфавитном порядке.

Описание источников информации для оформления списка использованной литературы ведется в соответствии с ГОСТ Р 7.1- 2003 «Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». <http://docs.cntd.ru/document/1200034383>

Сведения о книгах (монографии, учебники, справочники и т.п.) должны включать: фамилию и инициалы автора (авторов), название книги, город, издательство, год издания, количество страниц. При наличии трех и более авторов допускается указывать фамилию и инициалы только первого из них и слова «и др.». Наименование места издания необходимо приводить полностью в

именительном падеже, допускается сокращение названия только двух городов - Москва (М.) и Санкт-Петербург (СПб.).

Сведения о статье из периодического издания должны включать: фамилию и инициалы автора, название статьи, наименование издания (журнала), наименование серии, год выпуска, том, номер издания (журнала), номера страниц, на которых помещена статья.

Примеры оформления некоторых источников приведены ниже.

- Оформление нормативно-правовых актов:

Конституция Российской Федерации [Текст]. - М.: Приор, 2001. - 32 с.

Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г. (с изм. и доп. от 21 июля 2014 г. № 11-ФКЗ) // Российская газета. – 1993. – 25 дек.; СЗ РФ. – 2014. – № 30 (ч. I). – Ст. 4202.

Федеральный закон Российской Федерации от 21.12.1994 N 69-ФЗ «О пожарной безопасности» [Принят Государственной Думой 21.12.2001]: офиц. текст: редакция от 29.07.2017: [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.mchs.gov.ru> (дата обращения: неограниченно).

Постановление Правительства Российской Федерации от 15 мая 2001 г. № 31. «Об утверждении Положения о государственном контроле за охраной атмосферного воздуха» [Текст] // СЗ РФ. - 2001. - № 4. - Ст. 293.

ГОСТ Р 517721–2001. Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования [Текст]. Введ. 2002–01–01. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – IV, 27 с. : ил.; 29 см.

- Оформление источника, количество авторов которого менее четырех:

Антонов, В.Г., Корпоративное управление [Текст]: учеб. пособие / В.Г. Антонов, В.К. Крылов, А.Ю. Кузьмичев. – М.: ИНФРА, 2006. – 327 с.

Базелян, Э.М. Физика молнии и молниезащиты [Текст]: учебник / Э.М. Базелян, Ю.П. Райзер, В.И. Левитов. — М.: Физматлит, 2011. — 320 с.

- Оформление источника, количество авторов которого более четырех:

Цивилизация Запада в XX веке [Текст] / Н.В. Шишова [и др.] // История и культурология: учеб. пособие для студентов. – 2-е изд., доп. и перераб. – М., 2000. – Гл. 13. – С. 347–366.

- Оформление специальной научной литературы (научной статьи), статьи из сборника:

Инвестиции и банковская система [Текст] / Б.Б. Рубцов // Российское предпринимательство. – 2014. – №5. – С. 65-70.

Маркетинг как концепция рыночного управления [Текст] / Е.П. Голубков // Маркетинг в России и за рубежом. - 2001. - N 1. - С.89-104.

Современные системы передачи информации [Текст] / П.В. Рогожин // Компьютерная грамотность: сб. ст. / сост. П.А. Павлов. - 2-е изд. - М., 2001. - С.68-99.

- Пример оформления электронного ресурса (научной статьи):

Зубова Е. Рискованные амбиции: насколько успешны инвестиции миллиардеров в инновационные стартапы [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.forbes.ru/milliardery/247599-riskovannye-ambitsii-naskolko-uspeshny-venchurnye-investitsii-milliardero> (дата обращения: неограниченно).

- Пример сайта:

1. Сайт справочной информационной системы «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: неограниченно).

2. В приложении Л представлен образец оформления списка использованных источников.

14. Страницы дипломного проекта нумеруются арабскими цифрами. Нумерация ставится на нижнем поле страницы по центру.

4. Защита и оценивание выпускной квалификационной работы

Защита ВКР (за исключением работ по закрытой тематике) проводятся на открытых заседаниях ГЭК с участием не менее двух третей ее состава. Заседания ГЭК проводятся по заранее утвержденному директором Колледжа графику проведения ГИА.

На заседании, кроме председателя и членов ГЭК, могут присутствовать приглашенные лица: представители предприятий, организаций и их объединений,

направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники; руководители ВКР (дипломных проектов) и консультанты; преподаватели и студенты Колледжа; родители и представители выпускников.

Для проведения защиты ВКР (дипломной работы) отводится специально подготовленный кабинет, оборудованный:

- рабочими местами для председателя и членов ГЭК;
- компьютером, мультимедийным проектором, экраном;
- лицензионным программным обеспечением общего и специального назначения.

Для заседания ГЭК секретарь обеспечивает наличие следующих документов:

- ФГОС СПО по специальности;
- Программа государственной итоговой аттестации по специальности;
- приказ о составе ГЭК;
- приказ об утверждении тематики и тем ВКР (дипломного проекта) по специальности;
- приказ о допуске студентов к государственной итоговой аттестации;
- сводная ведомость результатов освоения выпускниками образовательной программы СПО по специальности;
- зачетные книжки выпускников;
- ВКР (дипломный проект) с документами, которые к ним прилагаются - задание, отзыв руководителя, внешняя рецензия, презентация для представления ВКР (дипломного проекта);
- Положение о проведении государственной итоговой аттестации по программам подготовки специалистов среднего звена в Профессионально-педагогическом колледже федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Продолжительность защиты ВКР (дипломного проекта) не должна превышать 30 минут на одного обучающегося.

Процедура защиты включает:

- доклад аттестуемого (не более 10 минут);
- вопросы членов комиссии, ответы аттестуемого;
- чтение отзыва и рецензии;
- ответы аттестуемого на замечания, содержащиеся в отзыве и рецензии.

Председатель имеет право разрешить: краткие выступления членов ГЭК, руководителя и рецензента; вопросы выпускнику от лиц, присутствующих на защите, при необходимости получения дополнительной информации.

Результаты защиты ВКР (дипломного проекта), определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний ГЭК. Методика оценивания результатов и критерии оценки ВКР (дипломного проекта) представлены в приложении 8.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Общая и типовая формы заданий на дипломную работу

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»
(СГТУ имени Гагарина Ю.А.)

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

Профессионально-педагогического

колледжа СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Н.П. Рукан

« ____ » _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ НА ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Студента _____
(Фамилия, имя, отчество в родительном падеже)

Специальность _____
(код, наименование специальности)

Группа _____

Тема: _____

Руководитель ВКР _____
(ФИО, должность, место работы)

Рассмотрено на заседании МК _____
(наименование методической комиссии)

Протокол № _____ от _____

Председатель МК _____
(подпись, И.О. Фамилия)

Выпускная квалификационная работа способствует систематизации и закреплению знаний
выпускника _____ по _____ специальности

(код, наименование специальности)

при решении конкретных задач, а также выяснению уровня подготовки выпускника к
самостоятельной работе и направлены на проверку качества полученных обучающимся знаний и
умений, сформированности общих и профессиональных компетенций, позволяющих решать
профессиональные задачи:

(перечень ОК, ПК)

Содержание выпускной квалификационной работы должно учитывать требования работодателей.

Задание должно содержать:

1) Данные для выполнения дипломной работы:

1. ...

2. ...

...

2) Пояснения по структуре дипломной работы:

Дипломная работа должна включать:

Титульный лист

Содержание

Введение

Основная часть: главы (разделы, параграфы)

Заключение

Список использованных источников

Приложения (при необходимости)

3) Список рекомендуемых источников:

Нормативно-правовые акты

Учебники и учебные пособия

Дополнительные издания

Интернет-ресурсы

4) Требования к предоставлению электронной версии дипломной работы, презентации.

Презентация выступления и дипломная работа записываются на электронный носитель (диск).

Дата выдачи задания _____ 20__ г.

Дата окончания работы _____ 20__ г.

Руководитель ВКР _____
(подпись, И.О. Фамилия)

Студент _____
(подпись, И.О. Фамилия)

Примечание: задание прилагается к ВКР и представляется в ГЭК

Типовые формы заданий
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»
(СГТУ имени Гагарина Ю.А.)
ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
Профессионально-педагогического колледжа
СГТУ имени Гагарина Ю.А.
_____ Н.П. Рузан
« ____ » _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ НА ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Студента Иванова Ивана Ивановича

Специальность 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)

Группа ОСА-941

Тема Проект модернизации управляющего элемента системы автоматизации вращателя промышленного робота для выполнения покрасочных работ с учетом виртуального тестирования разработанной модели для оценки функциональности компонентов.

Руководитель ВКР Сизов Ю.С. преподаватель Профессионально-педагогического колледжа СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Рассмотрено на заседании МК технических специальностей и дисциплин

Протокол №__ от _____ г.

Председатель МК _____ Е.П. Смирнова

Выпускная квалификационная работа способствует систематизации и закреплению знаний выпускника по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям) при решении конкретных задач, а также выяснению уровня подготовки выпускника к самостоятельной работе и направлены на проверку качества полученных обучающимся знаний и умений, сформированности общих и профессиональных компетенций, позволяющих решать профессиональные задачи: ОК1.- ОК11., ПК 2.1 - ПК 2.3

Содержание выпускной квалификационной работы должно учитывать требования работодателей.

Данные для выполнения дипломного проекта:

1. Технологический процесс
2. Параметры контроля и регулирования процесса
3. Типовые промышленные системы автоматического управления

Дипломный проект должен включать:

Титульный лист

Содержание

Введение

Основная часть

Раздел 1. Анализ технологического процесса

1.1 Описание технологического процесса как объекта автоматического управления

1.2 Основные параметры технологического процесса

1.3 Устройство и принцип работы оборудования

Раздел 2. Разработка АСУ

2.1 Выбор и обоснование элементов АСУ

2.2 Разработка структурной и функциональной схем автоматического управления

2.3 Разработка алгоритма и контуров автоматического управления

Раздел 3 Создание и моделирование АСУ

3.1 Выбор и обоснования переменных модели автоматизации.

3.2 Создание модели управления АСУ

3.3 Моделирование процесса сборки АСУ

Раздел 4. Испытания модели элементов систем автоматизации

4.1 Моделирование процесса испытания управляющего элемента АСУ

4.2 Методики оптимизации моделей элементов систем.

4.3 Оптимизация режимов, структурных схем и условий эксплуатации элементов систем автоматизации в модельных условиях

4.4. Жизненный цикл управляющего элемента

Заключение

Список использованных источников

Конструкторско-технологическая часть дипломного проекта должна включать:

1. Графическую часть

Наименование графического документа	Формат
Лист 1 Структурная схема системы управления (ППК.150000. __. __. СТ);	A3
Лист 2 Мнемосхема управляющего элемента (ППК.100000. __. __. МС)	A1,A2,A3
Лист 3 Функциональная схема управляющего элемента (ППК.140000. __. __. ФС)	A2,A3
Лист 4 Электрическая принципиальная схема(ППК.190000. __. __. ЭПС)	A1

Примечание: Документы графической части выполняются в форматах, указанных в задании, распечатываются в формате А4.

Список рекомендуемых источников:

Нормативно-правовые акты

1. ГОСТ 2.109-73. ЕСКД. Основные требования к чертежам
2. ГОСТ 34.602-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы"
3. ОСТ 34.201-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначения документов при создании автоматизированных систем
4. ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы
5. ГОСТ 24.104-85 Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления.
6. ГОСТ Р МЭК 61131 - 3— 2016 КОНТРОЛЛЕРЫ ПРОГРАММИРУЕМЫЕ Языки программирования. Международный стандарт ИЕС 61131-3

Основные учебные издания:

7. Основы автоматизации технологических процессов : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Шагин, В. И. Демкин, В. Ю. Кононов, А. Б. Кабанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 163 с.
8. Шишмарев, В.Ю. Основы автоматизации технологических процессов : учебник / Шишмарев В.Ю. — Москва : КноРус, 2021. — 406 с
- 9 Шишмарев, В.Ю. Основы автоматизации технологических процессов. Практикум : учебно-практическое пособие / Шишмарев В.Ю. — Москва : КноРус, 2021. — 368 с.
10. Шишмарев, В. Ю. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарев. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 341 с

Дополнительные учебные издания

11. Рачков, М. Ю. Автоматизация производства : учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 182 с
12. Ким, Д. П. Основы автоматического управления : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. П. Ким. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 276 с.
13. Шишмарев, В. Ю. Автоматика : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 280 с.
14. Рогов, В. А. Технические средства автоматизации и управления : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 352 с.
15. Рачков, М. Ю. Пневматические системы автоматики : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 264 с

Интернет-ресурсы

16. РИА Стандарты и качество. - Режим доступа: <http://ria-stk.ru/>

Дата выдачи задания _____ 202__ г.

Дата окончания работы _____ 202__ г.

Руководитель ВКР _____ Ю.С. Сизов
(подпись, И.О. Фамилия)

Студент _____ И.И. Иванов
(подпись, И.О. Фамилия)

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

УТВЕРЖДАЮ
Председатель МК технических
специальностей и дисциплин
(подпись, И.О. Фамилия)
«___» _____ 20__ г.

Календарный график выполнения ВКР (дипломного проекта)

Студента (Фамилия И.О.)

Специальность _____

(код, наименование специальности)

Группа _____

№ п/п	Главы (разделы), темы или их содержание	По плану		Фактически		Отметка руководи-теля о выполнении
		дата	объём в %	дата	объём в %	
	Введение Раздел 1					
	...					

Руководитель _____

подпись

Фамилия И.О.

«___» _____ 20__ г.

Ознакомлен студент _____

подпись

Фамилия И.О.

«___» _____ 20__ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Форма отзыва на ВКР

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»
(СГТУ имени Гагарина Ю.А.)
ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

ОТЗЫВ

на дипломный проект студента
__ курса _____ группы

специальности 15.02.12 Монтаж, техническая обслуживание и ремонт
промышленного оборудования (по отраслям)

(фамилия, имя, отчество)

по теме: « _____ »

Руководитель дипломного проекта

уч. степень, звание, должность, место работы
расшифровка подписи

личная подпись

« ____ » _____ 20 ____ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Форма рецензии на ВКР

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»
(СГТУ имени Гагарина Ю.А.)
ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

РЕЦЕНЗИЯ
на дипломный проект студента
_____ курса _____ группы
специальности 15.02.12 Монтаж, техническая обслуживание и ремонт
промышленного оборудования (по отраслям)

(фамилия, имя, отчество)

по теме:

« _____ »
(точное название работы)

Актуальность _____

Оценка содержания ВКР _____

Отличительные положительные стороны ВКР _____

Недостатки и замечания по ВКР _____

Рекомендуемая оценка выполненной ВКР _____

Рецензент

уч. степень, звание, должность, место работы

_____ личная подпись

_____ расшифровка подписи

« _____ » _____ 20 _____ г.

МП

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Образец титульного листа ВКР

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»
(СГТУ имени Гагарина Ю.А.)
ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
Профессионально-педагогического колледжа
СГТУ имени Гагарина Ю.А.
_____ Н.П. Рузан
« ____ » _____ 20__ г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Проект модернизации управляющего элемента системы автоматизации вращателя промышленного робота для выполнения покрасочных работ с учетом виртуального тестирования разработанной модели для оценки функциональности компонентов

Разработал
студент группы _____
(шифр группы)

_____ **Фамилия И.О.**
(подпись)

Руководитель работы
_____ **Фамилия И.О.**
(подпись)

Консультант по	_____	ФИО
	<i>должность, подпись, дата</i>	
Консультант по	_____	ФИО
	<i>должность, подпись, дата</i>	
Консультант по	_____	ФИО
	<i>должность, подпись, дата</i>	
Рецензент _____	_____	ФИО
	<i>должность, подпись, дата</i>	
Нормоконтроль _____	_____	ФИО
	<i>должность, подпись, дата</i>	

г. Саратов 202__

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Образец оформления содержания (для дипломного проекта)

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Заголовок раздела	5
1.1 Заголовок подраздела	5
1.2 Заголовок подраздела	10
1.3 Заголовок подраздела	17
...	...
2 Заголовок раздела	30
2.1 Заголовок подраздела	30
2.2 Заголовок подраздела	40
2.3 Заголовок подраздела	50
Заключение	55
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	58
Приложение А Заголовок приложения	60

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Образец оформления списка использованных источников

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Нормативно – правовые акты

1. Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г. (с изм. и доп. от 21 июля 2014 г. № 11-ФКЗ) // Российская газета. – 1993. – 25 дек.; СЗ РФ. – 2014. – № 30 (ч. I). – Ст. 4202.
2. Федеральный закон Российской Федерации от 21.12.1994 N 69-ФЗ «О пожарной безопасности» [Принят Государственной Думой 21.12.2001]: офиц. текст: редакция от [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.mchs.gov.ru> (дата обращения: неограниченно).
3. ГОСТ Р 517721–2001. Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования [Текст]. Введ. 2002–01–01. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – IV, 27 с. : ил.; 29 см.

Учебники и учебные пособия

4. Лежнева, Т.Н. Биодизайн интерьера [Текст]: учебное пособие / Т.Н. Лежнева. - М.: ИЦ Академия, 2018. - 64 с.

Дополнительные издания

5. Митина, Н. Маркетинг для дизайнеров интерьера: 57 способов привлечь клиентов [Текст] / Н. Митина. - М.: Альпина Паблишер, 2018. - 168 с.
6. Митина, Н. Дизайн интерьера: как открыть свое дело [Текст] / Н. Митина. - М.: Альпина Паблишер, 2018. - 302 с.
7. Розанова, Е. В. 1001 идея цветовых решений вашего интерьера [Текст] / Е. В. Розанова.- 2019. – 240 с.

.....

Интернет-ресурсы

14. Предметно-пространственная среда. Общие понятия и определения.
[Электронный ресурс] Режим доступа: <http://lektsiopedia.org/lek-23588.html> (дата обращения: неограниченно)

15. Сайт справочной информационной системы «Консультант Плюс»
[Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: неограниченно).

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Методика оценивания результатов и критерии оценки выпускной квалификационной работы (дипломного проекта)

1. Оценивание выполнения ВКР (дипломного проекта) осуществляется на основе следующих принципов:

- достоверности оценки – оценка ВКР (дипломного проекта) должна базироваться на общих и профессиональных компетенциях, продемонстрированных студентами в ходе выполнения ВКР (дипломного проекта);

- адекватности оценки – оценка выполнения ВКР дипломного проекта должна проводиться в отношении тех компетенций, которые были определены заданием для выполнения дипломной работы;

- использование критериальной системы оценивания;

- комплексности оценки – система оценивания выполнения дипломной работы должна позволять интегративно оценивать общие и профессиональные компетенции выпускников;

- объективности оценки – оценка выполнения ВКР (дипломного проекта) должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений членов ГЭК.

2. При выполнении процедур оценки ВКР (дипломного проекта) используются метод экспертной оценки - оценка выполнения проводится специалистами из состава ГЭК.

3. Критерии оценки позволяют оценить уровень освоения профессиональных компетенций и общих компетенций.

4. Результаты выполнения ВКР (дипломного проекта) оцениваются по 5-балльной шкале.

Критерии оценки дипломного проекта	Оценка
Содержание дипломного проекта соответствует теме, цели и задачам исследования. Дипломный проект является актуальной, имеет практическую значимость. Демонстрирует умение студента находить источники информации, необходимые для раскрытия темы, отражает знание нормативно-правовых актов, научной и учебной литературы по теме исследования. Содержит результаты самостоятельного глубокого анализа данных по теме исследования, позволяющие сделать верные выводы, разработать и обосновать целесообразные предложения по решению проблемы (проблем). Дипломный проект характеризуется логичным, последовательным изложением материала, в соответствии с требованиями к содержанию структурных элементов дипломного проекта. При выполнении дипломного проекта используются информационные технологии. Оформление дипломной работы соответствует требованиям. Дипломный проект имеет положительные отзывы руководителя и рецензента. При презентации дипломного проекта студент показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения по решению проблемы, приводит соответствующие аргументы для доказательства правоты собственных выводов.	5 «отлично»

<p>Во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т. п.) или раздаточный материал. Студент правильно и уверенно отвечает на поставленные вопросы.</p>	
<p>Содержание дипломного проекта соответствует теме, цели и задачам исследования. Дипломный проект является актуальной, имеет практическую значимость. Демонстрирует умение студента находить источники информации, необходимые для раскрытия темы, отражает знание нормативно-правовых актов, научной и учебной литературы по теме исследования. Содержит результаты самостоятельного глубокого анализа данных по теме исследования, позволяющие сделать верные выводы. Предложения по решению проблемы (проблем) являются целесообразными, но не могут считаться вполне обоснованными.</p> <p>Дипломный проект характеризуется логичным, последовательным изложением материала, в соответствии с требованиями к содержанию структурных элементов дипломного проекта. При выполнении дипломного проекта используются информационные технологии. Оформление дипломного проекта соответствует требованиям.</p> <p>Дипломный проект имеет положительные отзывы руководителя и рецензента.</p> <p>При презентации дипломного проекта студент показывает глубокие знания вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит целесообразные предложения по решению проблемы, приводит соответствующие аргументы для доказательства правоты собственных выводов.</p> <p>Во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т. п.) или раздаточный материал. Студент правильно, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.</p>	<p>4 «хорошо»</p>
<p>Содержание дипломного проекта соответствует теме, цели и задачам исследования. Дипломный проект является актуальной, имеет практическую значимость. Демонстрирует умение студента находить источники информации. Уровень знаний нормативно-правовых актов, научной и учебной литературы недостаточен для глубокой проработки темы исследования, в результате дипломный проект содержит результаты поверхностного анализа данных. Отдельные выводы и предложения по решению проблемы (проблем) нельзя считать верными, целесообразными и обоснованными.</p> <p>Дипломный проект характеризуется нарушением последовательности изложения материала. В отдельных моментах не соблюдены требования к содержанию структурных элементов дипломного проекта. При выполнении дипломного проекта используются информационные технологии. В оформлении дипломного проекта допущены незначительные нарушения.</p> <p>В отзывах руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию дипломного проекта.</p> <p>При презентации дипломного проекта студент проявляет неуверенность, отдельные предложения, которые вносит студент, не могут считаться целесообразными и обоснованными.</p> <p>Во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т. п.) или раздаточный материал. Студент не дает полных, аргументированных ответов на заданные вопросы</p>	<p>3 «удовлетворительно»</p>
<p>Содержание дипломного проекта не соответствует теме, цели и задачам исследования. Отсутствует умение работать с источниками информации, проводить анализ данных, обобщать материал, делать верные выводы и обосновывать их.</p>	<p>2 «неудовлетворительно»</p>

<p>Отсутствует логичность и последовательность в изложении материала. При выполнении дипломного проекта используются информационные технологии. В оформлении дипломного проекта допущены серьезные нарушения.</p> <p>В отзывах руководителя и рецензента имеются существенные критические замечания.</p> <p>При презентации дипломного проекта студент не может ответить на замечания рецензента, аргументировать собственную точку зрения, объяснить выводы, сделанные в работе; отсутствуют наглядные пособия или раздаточный материал.</p> <p>Студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки.</p>	
--	--

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Типовая структура ВКР

ПМ 02 Осуществление сборки и апробации моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов

Тема Проект модернизации управляющего элемента системы автоматизации вращателя промышленного робота для выполнения покрасочных работ с учетом виртуального тестирования разработанной модели для оценки функциональности компонентов.

Дипломный проект должен включать:

Титульный лист

Содержание

Введение

Основная часть

Раздел 1. Анализ технологического процесса

1.1 Описание технологического процесса как объекта автоматического управления

1.2 Основные параметры технологического процесса

1.3 Устройство и принцип работы оборудования

Раздел 2. Разработка АСУ

2.1 Выбор и обоснование элементов АСУ

2.2 Разработка структурной и функциональной схем автоматического управления

2.3 Разработка алгоритма и контуров автоматического управления

Раздел 3 Создание и моделирование АСУ

3.1 Выбор и обоснования переменных модели автоматизации.

3.2 Создание модели управления АСУ

3.3 Моделирование процесса сборки АСУ

Раздел 4. Испытания модели элементов систем автоматизации

4.1 Моделирования процесса испытания управляющего элемента АСУ

4.2 Методики оптимизации моделей элементов систем.

4.3 Оптимизация режимов, структурных схем и условий эксплуатации элементов систем автоматизации в модельных условиях

4.4. Жизненный цикл управляющего элемента

Заключение

Список использованных источников

Конструкторско-технологическая часть дипломного проекта должна включать:

1. Графическую часть

Наименование графического документа	Формат
Лист 1 Структурная схема системы управления (ППК.150000. __.СТ);	A3
Лист 2 Мнемосхема управляющего элемента (ППК.100000. __.МС)	A1,A2,A3
Лист 3 Функциональная схема управляющего элемента (ППК.140000. __.ФС)	A2,A3
Лист 4 Электрическая принципиальная схема(ППК.190000. __.ЭПС)	A1

Название параграфа	Умения, раскрывающие ПК	Что должен сделать в работе студент по указанному умению
Раздел 1. Анализ технологического процесса		
1.1 Описание технологического процесса как объекта автоматического управления	ПК 2.1. У1 анализировать техническую документацию на выполнение монтажных работ с целью определения эффективности методов монтажа и рационального выбора элементной базы;	В разделе 1.1 необходимо: Провести анализ чертежа и технологической документации. Определить необходимую для выполнения работы информацию в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации; дать описание технологическому процессу в соответствии с заданием: перечислить применяемое оборудование, текущий алгоритм технологического процесса и цель использования оборудования.
1.2 Основные параметры технологического процесса	ПК 2.1. У3 подбирать оборудование, элементную базу и средства измерения систем автоматизации в соответствии с условиями технического задания;	В разделе 1.2. необходимо: Выявить основные параметры системы. Определить экстремумы параметров. Использовать информацию о жизненном цикле системы. Разработать «черный ящик» системы: Входящий параметр>ЧЯ АСУ>Исходящий параметр.
1.3 Устройство и принцип работы оборудования	ПК 2.1. У3 подбирать оборудование, элементную базу и средства измерения систем автоматизации в соответствии с условиями технического задания;	В разделе 1.3. необходимо: провести качественный анализ технологического процесса в системе. Проанализировать конструктивные характеристики систем автоматизации, исходя из их служебного назначения.
Раздел 2. Разработка АСУ		
2.1 Выбор и обоснование элементов АСУ	ПК 2.1. У4 оценивать качество моделей элементов систем автоматизации; У6 выбирать необходимые средства измерений и автоматизации с обоснованием выбора;	В разделе 2.1 Выбрать из базы ранее разработанных моделей элементы систем автоматизации. Предложить элементы автоматики по уровням автоматизации. Определить необходимые ПЛК, реле, датчики и иные элементы для создания АСУ процессом. Выполнить спецификацию выбранного оборудования.
2.2 Разработка структурной и функциональной схем автоматического управления	ПК 2.1 У2 читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений.	В разделе 2.2 необходима разработка структурной и функциональной схем автоматического управления, опираясь на данные полученные в 1-ом разделе. Использовать ГОСТ 21.208-2013 при выполнении схем.
2.3 Разработка алгоритма и контуров автоматического управления	ПК 2.1 У2 читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;	В разделе 2.3 необходимо разработать алгоритм функционирования программы управления АСУ. Оптимизировать параметры алгоритма для получения эффективной АСУ. Опирайтесь на данные о параметрах элементов автоматики согласно установленной информации об элементах системы.
Раздел 3 Создание и моделирование АСУ		

3.1 Выбор и обоснования переменных модели автоматизации.	ПК 2.1 У3 подбирать оборудование, элементную базу и средства измерения систем автоматизации в соответствии с условиями технического задания; У4 оценивать качество моделей элементов систем автоматизации;	В разделе 3.1 необходимо обосновать переменные. Выбрать язык согласно стандарта IEC 61131-3. Составит табличные данные из 4-х столбцов: 1. Столбец – название переменной. 2. Столбец-Величина переменной процесса (ПА, А, Вт, Гц и прочее.) 3. Столбец-экстремумы функционирования переменной (например: 0...150 Ватт) 4. Столбец-за что отвечает переменная, дать описание (например: «переменная VХ отвечает за моделирование воздушного потока АСУ»)
3.2 Создание модели управления АСУ	ПК 2.1 У3 подбирать оборудование, элементную базу и средства измерения систем автоматизации в соответствии с условиями технического задания; ПК 2.2 У7 производить наладку моделей элементов систем автоматизации;	В разделе 3.2 необходимо разработать программное обеспечение АСУ ТП, которое представляет собой совокупность взаимосвязанных подсистем.
3.3 Моделирование процесса сборки АСУ	ПК 2.1 У1 анализировать техническую документацию на выполнение монтажных работ с целью определения эффективности методов монтажа и рационального выбора элементной базы; ПК 2.2 У5 выполнять монтажные работы проверенных моделей элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документацией;	В разделе 3.3 описать процесс монтажа и сборки АСУ шкафа управления. Определить параметры, типоразмеры, уровни защищенности от внешней среды. Определить минимальные системные требования к составу операторского ПК.
Раздел 4. Испытания модели элементов систем автоматизации		
4.1 Моделирования процесса испытания управляющего элемента АСУ	ПК 2.3 У 10 проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях; У 11 проводить оценку функциональности компонентов использовать автоматизированные рабочие места техника для проведения испытаний модели элементов систем автоматизации;	краткое описание использованной в разделе программы и прделанных для нее преобразований и вычислений, моделирование и исследование устойчивости и переходных характеристик разработанной САУ
4.2 Методики оптимизации моделей элементов систем.	У 12 подтверждать работоспособность испытываемых элементов систем автоматизации; У 13 проводить оптимизацию режимов, структурных схем и условий эксплуатации элементов систем автоматизации в	выбрать и описать методики оптимизации моделей элементов систем. определить оптимальные параметры системы, т.е. параметры системы автоматизации, доставляющих минимум заданному критерию качества.

	реальных или модельных условиях;	
4.3 Оптимизация режимов, структурных схем и условий эксплуатации элементов систем автоматизации в модельных условиях	У 14 использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM – системы) для выявления условий работоспособности моделей элементов систем автоматизации и их возможной оптимизации;	описать проведение оптимизации режимов, структурных схем и условий эксплуатации элементов систем автоматизации в модельных условиях
4.4. Жизненный цикл управляющего элемента	У 6 использовать средства информационной поддержки изделий на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии);	составить схему и описать этапы жизненного цикла управляющего элемента