МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Невинномысский технологический институт

УТВЕРЖДАЮ
Директор НТИ (филиал) СКФУ
канд. техн. наук, доцент
А.В. Ефанов

ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНЫМ КВАЛИФИКАЦИОННЫМ РАБОТАМ И ПОРЯДКУ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

Направление подготовки:	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Направленность (профиль):	Информационно-управляющие системы	
Год начала обучения:	2026	
Форма обучения:	очная	заочная
Реализуется в семестре:	8	9

РАЗРАБОТАНО
Зав. выпускающей кафедрой ИСЭА,
канд. техн. наук, доцент
А.И. Колдаев
Доцент кафедры ИСЭА,
канд. техн. наук, доцент
Д.В. Болдырев

Невинномысск, 2026 г.

1. Введение

Выпускная квалификационная работа (ВКР) наряду с государственным экзаменом является видом итоговых испытаний, входящих в государственную итоговую аттестацию выпускников реализуемой в СКФУ образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 15.03.04 — Автоматизация технологических процессов и производств.

Выпускная квалификационная работа — это комплексная самостоятельная работа студента, соответствующая образовательной программе направления подготовки. Тема бакалаврской работы предлагается студентом с обоснованием им актуальности и целесообразности ее разработки. Также темы могут быть предложены специалистами промышленных предприятий, научных и проектных организаций, заинтересованных в их разработке.

Тематика бакалаврских работ должна также отвечать современным требованиям развития науки, техники, производства в области автоматизации технологических процессов и производств. ВКР должна полностью соответствовать утвержденной теме исследования, содержать элементы новизны, быть актуальной, иметь теоретическую и практическую значимость.

2. Цели и задачи выпускной квалификационной работы

Целями выпускной квалификационной работы являются оценка универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций бакалавра по направлению подготовки 15.03.04 — Автоматизация технологических процессов и производств», подтверждающих его подготовленность к решению профессиональных задач, установленных образовательным стандартом, способствующих его устойчивости на рынке труда и продолжению образования в магистратуре.

Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению подготовки 15.03.04 — Автоматизация технологических процессов и производств» является учебно-квалификационной. Ее тематика и содержание должны соответствовать уровню компетенций, полученных выпускником, в объеме цикла профессиональных дисциплин. Работа должна содержать самостоятельную выполненную исследовательскую часть.

Выпускная квалификационная работа бакалавра является наиболее действенным инструментом контроля качества обучения, направленным на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников по образовательной программе направления подготовки требованиям образовательного стандарта.

3. Перечень компетенций, уровень сформированности которых должен быть проверен в ходе защиты выпускной квалификационной работы

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
- УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ:

- ОПК-1. Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.
- ОПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации.
- ОПК-3. Осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня.

- ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.
- ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил.
- ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.
- ОПК-7. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.
- ОПК-8. Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений.
- ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование.
- ОПК-10. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах.
- ОПК-11. Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований.
- ОПК-12. Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы.
- ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств.
- ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ:

а) научно-исследовательская деятельность:

- ПК-1. Способен исследовать автоматизируемый объект и подготавливать рекомендации по его автоматизации с учетом современного уровня развития профессиональной сферы.

б) проектно-конструкторская деятельность:

- ПК-2. Способен участвовать в работах по расчету и проектированию средств и систем автоматизации с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования.

в) производственно-технологическая деятельность

- ПК-3. Способен использовать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством.

4. Структура и объем выпускной квалификационной работы, в т. ч. объем каждого из разделов выпускной квалификационной работы

ВКР состоит из пояснительной записки, графической части и (при необходимости) демонстрационного программного обеспечения.

Пояснительная записка должна в краткой и четкой форме раскрывать творческие замыслы автора. Она должна включать анализ проблемной ситуации, сделанные выводы, технико-экономическое обоснование принятых проектных решений, необходимые расчеты. Изложение материала должно сопровождаться необходимыми рисунками, графиками, диаграммами, схемами, таблицами и программами вычислений.

Пояснительная записка выполняется компьютерным способом в соответствии с правилами оформления научно-технической документации. Она должна иметь объем до 100 страниц текста и включать рисунки, таблицы и приложения. Пояснительная записка должна содержать:

- титульный лист (см. приложение А);

- задание на проектирование (см. приложение Б);
- календарный план работы (см. приложение В);
- аннотацию;
- содержание;
- основную часть;
- список использованных источников;
- приложения.

Пояснительная записка вставляется в жесткий переплет, на лицевую сторону которого наклеивается обложка (см. приложение Г). В пояснительную записку вкладываются отзыв руководителя о работе студента и, при необходимости, рецензия на ВКР (см. приложения Д и Е).

Аннотацией является краткая (не более 1000 печатных знаков) характеристика ВКР с точки зрения содержания, назначения и формы. Она выполняется на русском и английском языках и оформляется по ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76). Аннотация должна содержать краткие сведения об объекте исследования, полученных результатах и их новизне, ожидаемом технико-экономическом эффекте от внедрения системы, логической структуре пояснительной записки (перечень разделов, общее число страниц текста, рисунков, таблиц, приложений и использованных источников).

Содержание включает названия разделов, подразделов работы с указанием страницы начала каждой части.

Основная часть ВКР должна быть представлена теоретическими и эмпирическими разделами. В каждом разделе рассматривается самостоятельный аспект изучаемой проблемы. Разделы по смыслу должны быть логически связаны между собой и завершаться выводами. Примерное содержание основной части ВКР приведено ниже (в квадратных скобках указаны подразделы, которые включаются в пояснительную записку по согласованию с руководителем ВКР).

ВВЕДЕНИЕ
1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ
1.1 Общая характеристика предметной области
1.2 Технологический процесс как объект управления
1.2.1 Описание технологического процесса
1.2.2 Описание параметров технологического процесса
1.3 Анализ уровня автоматизации технологического процесса
1.3.1 Общие сведения о задачах управления
1.3.2 Комплекс технических средств автоматизации
1.3.3 [Информационное обеспечение системы автоматизации]
1.3.4 [Математическое обеспечение системы автоматизации]
1.3.5 [Программное обеспечение системы автоматизации]
1.3.7 Недостатки существующей системы автоматизации
1.4 Технико-экономическое обоснование
Выводы
2 ПРОЕКТНЫЙ РАЗДЕЛ
2.1 Проектирование архитектуры системы управления
2.2 Разработка функциональной схемы автоматизации
2.3 Выбор и обоснование технических средств системы автоматизации
2.4 Проектирование схемы внешних соединений
2.5 Проектирование системы сбора данных и управления
2.6 Проектирование структуры микропроцессорной системы управления
Выводы
3 РАСЧЕТНЫЙ РАЗДЕЛ
3.1 Выбор структуры системы регулирования

3.2 Идентификация объекта управления
3.3 Определение параметров настройки регулятора
3.4 Оценка качества процесса регулирования
3.5 [Расчет установки для измерения расхода]
3.6 [Расчет дроссельных регулирующих органов]
3.7 [Расчет каналов связи]
Выводы
4 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ
4.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов
4.2 Разработка мероприятий по предотвращению влияния опасных и вредных производственных факторов на организм работника и окружающую среду
Выводы
5 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ
5.1 Методика оценки экономической эффективности разработки
5.2 Оценка экономической эффективности разработки
Выводы
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По согласованию с руководителем ВКР перечень подразделов пояснительной записки может изменяться при условии, что все основные вопросы будут рассмотрены.

Список использованных источников оформляется по ГОСТ Р 7.0.100-2018.

В приложения выносятся схемы крупного формата, алгоритмы, листинги программных модулей, распечатки результатов работы программ, основные экранные формы и другие материалы вспомогательного характера, размещение которых в основной части записки нецелесообразно или затрудняет ее восприятие.

Примерный объем основных разделов пояснительной записки приведен в таблице 1.

Таблица 1 — Объем основных разделов пояснительной записки и графической части ВКР

№ п/п	Разделы	Ориентировочный объем	
		Пояснительная записка, страниц	Графическая часть, листов А1
1.	Аннотация	1	—
2.	Содержание	1-2	—
3.	Введение	1-3	—
4.	1 Аналитический раздел	15-20	1
5.	2 Проектный раздел	25-30	2-4
6.	3 Расчетный раздел	10-20	1-2
7.	4 Безопасность и экологичность	5-10	—
8.	5 Экономический раздел	5-10	—
9.	Заключение	1-2	—
10.	Список использованных источников	1-3	—
		60-90	4-5

Графическая часть ВКР представляется в виде чертежей, которые по согласованию с руководителем проекта могут заменяться плакатами. Их примерная тематика следующая:

- Технологический процесс как объект управления.
- Архитектура АСУТП.
- Функциональная схема автоматизации.
- Схема прохождения сигналов.
- Схема внешних соединений.
- Идентификация объекта управления и расчет параметров настройки регулятора.

- Переходные процессы в системе управления.

По согласованию с руководителем этот перечень может изменяться так, чтобы студент в полной мере мог проиллюстрировать основные этапы работы и сделанные выводы.

Если вся необходимая информация отображается с помощью проектора на экране, то графическая часть дублируется в виде комплекта раздаточных материалов на листах формата А4 (для каждого члена ГАК).

Оригинальное (разработанное студентом) программное обеспечение представляется в электронной форме. Защита проекта должна сопровождаться демонстрацией его работоспособности.

5. Содержание выпускной квалификационной работы, в т. ч. содержание каждого из разделов, включенных в структуру выпускной квалификационной работы

5.1. Введение

Дается оценка актуальности выбранной тематики с точки зрения основных тенденций использования АСУТП и особенностей их применения на конкретном объекте. Приводятся краткие сведения о конкретном объекте, перспективах его развития и происходящих в нем процессах управления. Дается оценка современного состояния решаемой научно-технической проблемы и обосновывается необходимость проведения исследований. Определяются цели разработки, вопросы, которые будут рассмотрены в ВКР (с указанием задач, которые будут решены практически) и методологические основы исследования. Дается предварительная оценка новизны разработки, ее теоретической и/или практической значимости. Если исследования выполняются в составе творческого коллектива, то указывается свой вклад в получение конечных результатов.

5.2. Аналитический раздел

В данном разделе рассматриваются следующие вопросы.

Общая характеристика предметной области. Основные сведения о предприятии. Решаемые задачи. Оценка уровня автоматизации процессов производства и управления.

Технологический процесс как объект управления. Описание технологического процесса. Факторы внутренней и внешней среды. Анализ материальных потоков. Факторы возмущения. Структурные компоненты и их взаимодействие. Анализ материальных и информационных потоков. Входные, выходные и внутренние потоки. Классификация потоков по степени влияния на конечную цель производства. **Описание параметров технологического процесса.** Контролируемые, регистрируемые, регулируемые параметры в различных точках технологического процесса, номинальные значения, диапазоны изменения. Сигнализация и блокировка.

Анализ уровня автоматизации технологического процесса. Общие сведения о задачах управления. Декомпозиция комплекса задач и краткая характеристика каждой из них. Сущность решаемых задач управления. Автоматизированные и не автоматизированные операции управления. Структура АСУТП, основные характеристики всех видов обеспечения АСУТП. **Комплекс технических средств (КТС) автоматизации.** Описание существующего КТС. Первичные приборы (средства измерения температуры, давления, расхода и количества вещества, уровня, состава и физических свойств веществ). Первичные преобразователи. Вторичные приборы. Автоматические регуляторы. Исполнительные устройства. Регулирующие органы. **Информационное обеспечение (ИО) системы автоматизации.** Характеристика существующего ИО. Входная, выходная и внутренняя информация. Состав, содержание и форма представления исходной информации в первичных документах и на машинных носителях. Формы хранения данных. Состав и содержание выходных документов. Используемые системы классификации и кодирования информации. Характеристика существующей технологии сбора, передачи, обработки и

вывода информации. Используемые методы обеспечения качества информации. Используемые методы защиты информации. **Математическое обеспечение (МО) системы автоматизации.** Характеристика существующей алгоритмической базы. Алгоритмы решения основных задач. **Программное обеспечение (ПО) системы автоматизации.** Характеристика существующего ПО. Анализ используемых системных и прикладных программ. Требования к системному и прикладному ПО. Структура ПО. Описание программных модулей. Функции управляющей программы. Требования к интерфейсу. **Недостатки существующей системы автоматизации.** Недостатки КТС. Недостатки ИО. Недостатки МО. Недостатки ПО.

Технико-экономическое обоснование. Оценка актуальности использования АСУТП и особенностей ее применения на конкретном объекте. Обоснование необходимости разработки АСУТП. Обоснование цели создания системы управления (разработка новой АСУТП, совершенствование существующей АСУТП на основе новых методик и концепций, новое автоматизированное решение задач управления, нехватка трудовых ресурсов для решения задач управления, интеграция разнообразных информационных источников, оптимизация принятия решений, повышение ритмичности производства, снижение издержек и т. п.). Существующие ограничения на аппаратные и программные средства, квалификацию работников, финансовые ресурсы, время разработки АСУТП и т. п. Обоснование выбора и оценка принципиальных проектных решений по отдельным компонентам системы управления (автоматизируемые подразделения, комплекс автоматизируемых задач, КТС, ПО, ИО и т. п.). Общая оценка разработки. Оценка эффективности разработки по одному из вариантов (по комплексу решаемых задач, по организации процесса управления, по технологии проектирования). Оценка технического уровня проекта и возможности его дальнейшего совершенствования.

5.2. Проектный раздел

В данном разделе рассматриваются следующие вопросы.

Проектирование архитектуры системы управления. Выбирается и обосновывается структура автоматических систем локального контроля и управления с учетом предъявляемых к ним требований. Определяется набор параметров для передачи в АСУ верхнего уровня (технологического объекта или комплекса). Показывается, что основным видом автоматических систем управления являются автоматические системы регулирования (стабилизации) технологических параметров (АСР).

Обосновывается выбор одноконтурных или многоконтурных, комбинированных или каскадных АСР. Учитывается, что простые системы применяются для поддержания на заданном значении регулируемых величин объектов, не требующих высокого качества переходного процесса, а более сложные АСР позволяют улучшить качество регулирования основной переменной в системах, обладающих большим запаздыванием с сохранением качества регулирования вспомогательной переменной, сохранять определенные соотношения параметров, необходимые для оптимального управления технологическим процессом.

Обосновывается необходимость и объем централизованного или распределенного контроля технологических параметров, предупредительной и аварийной сигнализации, схем защиты и блокировок для обеспечения безопасного ведения технологического процесса.

Разработка функциональной схемы автоматизации. Определяется показатель эффективности технологического процесса, выбираются параметры объекта, подлежащие автоматизированному контролю, управлению и сигнализации. Составляется и описывается функциональная схема автоматизации, представляющая собой совмещенную схему технологического процесса объекта управления и его системы автоматизации. На функциональной схеме изображается технологическая аппаратура, механизмы, средства и системы автоматизации в соответствии с требованиями ГОСТ 21.208-2013. Функциональная

схема системы автоматизации выполняется в упрощенном и развернутом изображении средств и систем КИПиА с использованием средств микропроцессорной техники.

Выбор и обоснование технических средств системы автоматизации. На основании требований к автоматизации технологического процесса и опыта эксплуатации промышленной установки с учетом специфики процесса обосновывается выбор регуляторов, приборов, первичных измерительных преобразователей, исполнительных и регулирующих устройств, средств дистанционного управления, сигнализации, защиты.

При выборе и обосновании средств автоматизации следует учитывать, что для пожароопасных и взрывоопасных процессов применяют пневматические технические средства, но при высоких требованиях к быстродействию и значительных расстояниях между источниками и приемниками сигналов информации применяют, как правило, электрические технические средства, достоинствами которых являются простота и относительно низкая стоимость. Следует также стремиться к применению однотипных технических средств, предпочтительно унифицированных комплексов, характеризующихся простотой сочетания, взаимозаменяемостью и удобством компоновки. Использование однотипных средств дает значительные эксплуатационные преимущества как с точки зрения их настройки, так и при техническом обслуживании, ремонте.

В проект системы автоматизации необходимо закладывать технические средства с тем классом точности, который определяется действительными требованиями объекта автоматизации (чем выше класс системы измерения, тем выше его стоимость, сложнее эксплуатация).

Конкретные типы средств автоматизации выбирают с учетом особенностей технологического процесса и его параметров. В первую очередь принимают во внимание такие факторы, как пожароопасность и взрывоопасность, агрессивность и токсичность среды, число параметров, участвующих в управлении, и их физико-химические свойства, дальность передачи сигналов информации и управления, требуемые точность и быстродействие. Эти факторы определяют выбор методов измерения технологических параметров, требуемые функциональные возможности регуляторов и приборов (законы регулирования, показание, запись и т.д.), диапазоны измерения, классы точности, вид дистанционной передачи и т.д.

Конкретные приборы и средства автоматизации следует подбирать по справочной литературе, исходя из следующих соображений:

- для контроля и регулирования одинаковых параметров технологического процесса необходимо применять однотипные средства, выпускаемые серийно;
- при большом числе одинаковых параметров рекомендуется применять многоточечные приборы;
- при автоматизации сложных технологических процессов необходимо использовать вычислительные и управляющие комплексы;
- класс точности средств измерения должен соответствовать технологическим требованиям;
- для автоматизации технологических аппаратов с агрессивными средами необходимо предусматривать установку специальных приборов, а в случае применения приборов в нормальном исполнении нужно защищать их.

Выбирая датчики и вторичные приборы для совместной работы, следует обращать внимание на согласование выходного сигнала датчика и входного сигнала вторичного прибора.

При выборе датчиков и приборов следует обращать внимание не только на класс точности, но и на диапазон измерения. Следует помнить, что номинальные значения параметра должны находиться в последней трети диапазона измерения датчика или прибора. При невыполнении этого условия относительная погрешность измерения параметра значительно превысит относительную приведенную погрешность датчика или прибора. Таким образом, не следует выбирать диапазон измерения с большим запасом (достаточно

иметь верхний предел измерения, не более чем на 25% превышающий номинальное значение параметра).

На основании анализа технологической схемы и технологического регламента составляются информационные таблицы 2-5.

Таблица 2 представляет собой перечень аналоговых параметров (входных переменных процесса: температура, давление, уровень и т.д.) с указанием их технологических характеристик. В столбец 2 таблицы 2 заносятся наименования всех аналоговых параметров процесса. В столбце 3 указывается обозначение этого параметра на функциональной схеме автоматизации. В столбцах 6-8 заносятся технологические показатели параметров: верхняя (ВТГ) и нижняя (НТГ) технологические границы и допустимое отклонение (доп. откл.). В столбцах 9-11 указывается назначение параметра: контроль (отображение значений параметра на цифровых индикаторах стойки управления и на экране монитора станции оператора), регулирование, блокировка (формирование сигнала блокировки при достижении параметром предельных значений). В столбце 12 указывается тип датчика (термопары, термометры сопротивления и т.д.). В столбце 13 указывается тип и диапазон изменения сигнала, в столбце 14 — тип преобразователя, который применяется для ввода данного параметра в контроллер.

Таблица 3 содержит перечень дискретных сигналов, которые представляют собой сигналы двухпозиционных датчиков, срабатывающих по превышению установленного значения и датчиков состояния оборудования (двигатель включен/выключен, задвижка открыта/закрыта). Таблица 4 представляет собой перечень аналоговых сигналов, предназначенных для управления исполнительными механизмами пропорционального типа. Таблица 5 представляет собой перечень дискретных выходных сигналов.

Таблица 6 представляет собой сводную таблицу, которая заполняется на основании таблиц 2-5 и содержит полную информацию по процессу: входные и выходные аналоговые сигналы, входные и выходные дискретные сигналы.

Все выбранные и используемые технические средства включаются в ведомость спецификации по ГОСТ 21.110-2013 (см. приложение Ж).

Проектирование схемы внешних соединений. Схема внешних соединений — это схема соединения приборов и средств контроля соответствующими линиями связи, показывающими характер соединения, их длину, маркировку, наличие промежуточных коммутационных элементов, тип элемента контроля, находящегося непосредственно в технологии. Она чертится без масштабов с использованием условных обозначений. Рекомендации по выполнению схем внешних соединений даны в следующих нормативных документах:

- РМ 4-171-77 «Системы контроля и автоматизации технологических процессов»;
- РМ 4-6-84 «Проектирование электрических и трубных проводок»;
- РМ 4-70-87 «Прокладка измерительных линий».

Схема внешних соединений устанавливает связь между приборами и средствами автоматизации (СА), размещенными на щитах, по месту на специальных сборках, и устройствами автоматизации (датчиками, отборными устройствами, исполнительными механизмами и т.д.), расположенными непосредственно на технологическом оборудовании и трубопроводах. Ее можно выполнять в виде общей комбинированной схемы, где на одном чертеже показывают электрические и трубные проводки, элементы пневмоавтоматики.

Чертеж схемы внешних соединений содержит условные изображения щитов, пультов, местных пунктов контроля и управления, внещитовые приборы и СА, соединительные и протяжные коробки, электрические и трубные проводки, таблицу необходимых пояснений, спецификацию на электрические и трубные проводки.

Таблица 2 — Перечень аналоговых входных сигналов

№ п/п	Наименование параметра	Обозначение параметра	Единица измерения	Диапазон изменения	Технологические показатели			Назначение параметра			Тип датчика	Тип сигнала	Тип преобразователя
					ВТГ	НТГ	Доп. откл.	Контр.	Регул.	Блок			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Расход NH_3 после насоса	FIC 2002 (F NH3)	$м^3$/час	0-60	50	10		+	+			0…5 мА	

Таблица 3 — Перечень дискретных входных сигналов

№ п/п	Наименование сигнала	Состояние	Тип сигнала
1	2	3	4
1	Давление Р24	Превышение установленного значения	«Сухой контакт»

Таблица 4 — Перечень аналоговых выходных сигналов

№ п/п	Наименование сигнала	Позиция	Тип сигнала
1	2	3	4
1	Управление К1	…	4…20 мА

Таблица 5 — Перечень дискретных выходных сигналов

№ п/п	Наименование сигнала	Тип сигнала	Коммутируемые параметры
1	2	3	4
1	Насос Н1 включить	Импульсный	~220 В, 2А

Таблица 6 — Сводная таблица входных/выходных сигналов

Тип сигнала	Количество
Аналоговые входные сигналы	XX
Аналоговые выходные сигналы	XX
Дискретные входные сигналы	XX
Дискретные выходные сигналы	XX

Условные обозначения отборных устройств, датчиков, исполнительных механизмов и т.д. должны соответствовать ГОСТ 21.408-2013.

Проектирование системы сбора данных и управления. Системы сбора, обработки сигналов и управления, построенные на базе IBM PC совместимых компьютеров, в настоящее время все шире используются для автоматизации различных отраслей промышленности и транспорта. В общем случае любая подобная система состоит из аппаратной и программной части.

На основании анализа разработанной схемы автоматизации определяется потребность в средствах аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования сигналов (АЦП/ЦАП), дискретного ввода-вывода, а также необходимость использования интерфейсов RS-232 и RS-485. Выбор технических средств базируется на следующих основных критериях:

- Тип и число входных и выходных каналов.
- Тип аналоговых входов (дифференциальный или с общим проводом).
- Разрешение АЦП/ЦАП.
- Скорость обработки данных.
- Программная поддержка.

Возможно использование устройств с шиной ISA или PCI. Для большинства приложений требуется использование аксессуаров, которые не входят в стандартный комплект поставки технических средств:

- Периферийные устройства для расширения количества каналов в системе.
- Кабели, клеммные платы, модули нормализации сигналов и т.д.

Главным центром в системе сбора и обработки сигнала является контроллер. В настоящее время существует большое множество различных контроллеров, выпускаемых отечественными и зарубежными производителями. Рекламные материалы представляют эту продукцию, как лучшую и единственную, которая может быть применена для автоматизации любого технологического процесса. Все это делает проблему выбора контроллеров сложной и ответственной.

Выбор контроллеров должен определяться следующими критериями:

- функциональные возможности контроллера должны полностью покрывать круг задач, решаемых при автоматизации данного технологического процесса;
- характеристики контроллера, определяющие его быстродействие, должны удовлетворять потребностям автоматического управления, т.е. время ответа система автоматического управления должны быть меньше временных постоянных процесса;
- количественные характеристики контроллера, определяющие число и типы входов и выходов, должны быть оптимально соотнесены с информационными характеристиками процесса;
- коммуникационные характеристики контроллеров, тип сети, используемые протоколы и возможность сопряжения с имеющимися и предлагаемыми микропроцессорными устройствами должны оптимальным образом соответствовать условиям производства (расстояние между устройствами, помехи, место установки оборудования, сопряжение с локальными сетями и системами управления и т.д.);
- объем постоянной и оперативной памяти контроллера должен быть достаточным для размещения и оптимального функционирования прилагаемого программного обеспечения. При этом должны учитываться цены контроллеров и дополнительного оборудования (клеммно-блочных соединителей и коммуникационных устройств). Важнейшим критерием при выборе микропроцессорных средств является соотношение стоимости на канал (измерительный или регулируемый).

Необходимо привести и проанализировать технические характеристики контроллеров отечественного и зарубежного производства.

В зависимости от объема и содержания информации (аналоговая, дискретная) выбирается количество программно-логических контроллеров (ПЛК) и необходимый

набор модулей (модули аналогового ввода/вывода, модули дискретных входов/выходов, коммуникационные модули и т.д.).

Проектирование структуры микропроцессорной системы управления. Разрабатываемая система автоматизации представляет собой трехуровневую структуру комплекса технических средств.

Нижний уровень включает в себя измерительные преобразователи и исполнительные механизмы. Средний уровень состоит из программируемого логического контроллера с модулями расширения. Верхний уровень — автоматизированное рабочее место оператора на рабочей станции, подключенной к общему серверу верхнего уровня производства.

Несмотря на то, что станция распределенного управления процессом выполняет функции контроля и регулирования процессом, именно пульт оператора позволяет управлять производственным процессом. Это обеспечивается следующими функциями пульта:

- контроль технологического процесса;
- супервизорное управление регуляторами;
- контроль и управление ходом выполнения программ логического управления;
- звуковая и световая сигнализация при отклонении параметров от установленных пределов;
- запоминание предыстории параметров;
- печать режимного листа и протокола нарушений;
- ручной ввод данных;
- формирование и выдача данных персоналу;
- самодиагностика технических средств;
- оперативная настройка и конфигурация программного обеспечения.

В ВКР необходимо подробно рассмотреть структуру видеокадров разрабатываемой системы автоматизации.

5.3. Расчетный раздел

В данном разделе рассматриваются следующие вопросы.

Выбор структуры системы регулирования. В процессе проектирования замкнутых АСР выбирают структуру и параметры управляющего устройства (регулятора), обеспечивающие требуемые качественные показатели при возмущениях заданного вида или при случайных возмущениях, заданных статистическими характеристиками (корреляционными функциями и спектральными плотностями).

В зависимости от вида возмущающего воздействия система работает в статическом или динамическом режимах. Статический режим устанавливается в том случае, когда интервал времени между двумя последовательными возмущениями намного больше времени переходного процесса в объекте или при медленном изменении параметрических возмущений, не вызывающих существенных динамических отклонений регулируемой величины.

Динамический режим устанавливается при соизмеримости указанных временных интервалов. Если же возмущения очень интенсивные, то объект становится неуправляемым по выбранному входу и требуется выбрать другой канал регулирования (т. е. поменять управляющее воздействие).

В зависимости от свойств объекта и возмущения при выборе принципа регулирования необходимо пользоваться следующими рекомендациями.

Если на объект управления действуют неинтенсивные возмущения, то для управления объектом следует использовать системы управления статическими режимами работы.

Если на объект регулирования действуют интенсивные возмущения, объект управляем по выбранному входу, но сами возмущения не поддаются измерению, то для регулирования объекта можно использовать обыкновенные системы регулирования по отклонению (представить функциональную схему такой системы).

Проектирование систем регулирования по отклонению заключается в выборе типового регулятора и расчете его настроечных параметров для обеспечения заданного критерия качества.

При наличии измеримой промежуточной точки объекта управления находят применение каскадные (двухконтурные) системы регулирования.

Если объект обладает малой инерционностью и не требуется высокая точность стабилизации выходной переменной, то можно использовать релейную (позиционную) систему регулирования. Выходная величина в таком случае совершает колебания относительно заданного значения.

Каскадные системы регулирования эффективны лишь тогда, когда контуры существенно различаются по динамике (внутренний контур должен быть значительно быстрее внешнего). При выполнении этого условия возможна замена двухконтурной АСР двумя одноконтурными с автономными независимыми настройками регуляторов. Допустимость такого разделения оценивается по значениям динамических коэффициентов рассматриваемых каналов объекта регулирования, представленного в виде инерционного звена первого порядка с запаздыванием.

Если на объект регулирования действуют интенсивные возмущения, объект управления по выбранному входу и возмущения поддаются измерению, то следует использовать комбинированные системы регулирования. В комбинированной системе регулирования кроме контура обратной связи имеется разомкнутый контур компенсации возмущения. Такие системы имеют лучшее качество по сравнению с обыкновенными системами по отклонению, но почти вдвое дороже.

Если на объект действуют интенсивные возмущения, объект управляем по выбранному входу и имеет экстремальную статическую характеристику, то необходимо использовать экстремальные автоматические системы.

Если на объект действуют возмущения с меняющимся частотным спектром или параметрические, но не интенсивные, объект является нестационарным рекомендуется использовать адаптивные системы управления или системы, эквивалентные адаптивным (например, системы с переменной структурой).

При выборе регулятора определяется необходимый вид регулирования — непрерывный, позиционный или импульсный. Учитывается максимально возможное значение возмущающего воздействия на объект, которое компенсируют перемещением регулирующего органа, допустимое динамическое отклонение регулируемой величины, допустимое перерегулирование для переходного процесса по возмущению (нагрузке), допустимую статическую ошибку, допустимое время регулирования.

Идентификация объекта управления. Процедура идентификации распадается на следующие три этапа:

- выбор структуры модели на основании имеющейся априорной информации об исследуемом процессе и некоторых эвристических соображений;
- выбор критерия близости объекта и модели, основанный на специфике задачи;
- определение параметров модели, оптимальных с точки зрения выбранного критерия близости.

Расчет параметров передаточной функции объекта регулирования проводится по заданным ординатам кривых разгона методом наименьших квадратов, методом площадей (методом Симою) и т. п.

Определение параметров настройки регулятора.

При расчете одноконтурной системы автоматического управления подлежат разработке следующие вопросы:

- выбор и обоснование закона регулирования;
- расчет области устойчивости в плоскости настроечных параметров регулятора;
- определение кривой равной степени затухания;
- расчет оптимальных параметров настройки непрерывного регулятора;

- моделирование АСР.

При расчете каскадной системы автоматического управления подлежат разработке следующие вопросы:

- выбор и обоснование законов регулирования для внутреннего и внешнего контуров;
- расчет внутреннего контура каскадной САУ;
- расчет внешнего контура каскадной САУ, включающий: расчет области устойчивости в плоскости настроечных параметров регулятора; определение кривой равной степени затухания; расчет оптимальных параметров настройки непрерывного регулятора;
- моделирование АСР.

При расчете нелинейной автоматической системы регулирования подлежат разработке следующие вопросы:

- расчет параметров возможных автоколебаний в системе и оценка их устойчивости;
- построение фазового портрета АСР;
- моделирование АСР.

Таким образом, при использовании нелинейных АСР рассчитываются параметры нелинейного элемента в зависимости от требуемой точности, а также оцениваются параметры автоколебаний.

Для АСР, использующих микропроцессоры, определяются параметры настройки цифрового регулятора.

Оценка качества процесса регулирования. Прямые показатели качества оцениваются по кривой переходного процесса в системе. Косвенные показатели качества оцениваются по частотным характеристика системы.

Расчет установки для измерения расхода. Установка для измерения расхода методом переменного перепада давления рассчитывается на основании данных о физико-химических свойствах транспортируемого вещества, диапазоне изменения расхода при нормальных условиях, перепаде давления на сужающем устройстве, параметрах состояния, конструктивных особенностях установки.

Расчет дроссельных регулирующих органов. Исполнительные устройства системы регулирования выбирают по условной пропускной способности, условному и рабочему давлениям, перепаду давления на регулирующем органе и по условному проходу.

Расчет каналов связи. Проводится обоснование и выбор схемы измерительной части системы для передачи данных от датчиков низкого уровня при заданных параметрах измерительного преобразователя. Определяются конструктивные требования и рассчитываются параметры линий связи с датчиками. Рассчитывается аддитивная помеха при заданном расстоянии от датчиков до приемного устройства. Рассчитывается канал последовательной передачи данных от УВМ нижнего уровня на ЭВМ верхнего уровня при заданных параметрах линии связи. Определяется пропускная способность канала и выбирается протокол обмена данными. Определяются конструктивные параметры канала связи.

5.4. Безопасность и экологичность

В данном разделе проводится анализ взаимодействия системы «человек — технологический процесс — внешняя среда». Определяются опасные и вредные факторы, связанные с эксплуатацией АСУТП, предлагаются меры по их устранению или уменьшению влияния на организм работника и окружающую среду.

5.5. Экономический раздел

В данном разделе определяются критерии экономической эффективности объекта управления. Обосновывается выбор методики расчета экономических показателей и дает-

ся оценка экономической эффективности разработки. Определяются показатели функционирования объекта автоматизации после внедрения АСУТП.

5.6. Заключение

В заключении содержатся основные выводы по проделанной работе, определяется значение разработанной системы автоматизации для повышения эффективности управления технологическим процессом. Определяются пути внедрения разработок и перспективы их дальнейшего совершенствования. Дается окончательная оценка новизны полученных результатов, их теоретической и/или практической значимости.

6. Оформление выпускной квалификационной работы

Выпускные квалификационные работы должны оформляться в соответствии с требованиями ГОСТ:

- ГОСТ Р 2.105-2019 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.
- ГОСТ 3.1001-2011 Единая система технологической документации. Общие положения.
- ГОСТ Р 21.101-2020 Основные требования к проектной и рабочей документации.
- ГОСТ Р 2.106-2019 Текстовые документы.
- ГОСТ Р 7.0.99-2018 (ИСО 214:1976) Реферат и аннотация.
- ГОСТ 2.104-2006 Основные надписи.
- ГОСТ 2.109-73 Основные требования к чертежам.
- ГОСТ 19.701-90 Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения.
- ГОСТ Р 7.0.100-2018 Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.
- ГОСТ 21.408-2013 Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов.
- ГОСТ 21.208-2013 Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах.
- ГОСТ 21.110-2013 Спецификация оборудования, изделий и материалов.

При выполнении ВКР должны также выполнятся Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения, разработанными выпускающей кафедрой в соответствии с вышеперечисленными ГОСТами и нормативно-технической документации по направлению подготовки.

Контроль соблюдения требований к оформлению ВКР (соответствие нормам и требованиям действующих государственных, международных, отраслевых стандартов и других нормативных документов, оформление текста, списка литературы, чертежей и т.д.) осуществляет нормоконтролер.

Нормоконтролерами могут назначаться высококвалифицированные преподаватели выпускающей кафедры или руководители ВКР. В своей деятельности нормоконтролер руководствуется указателями (каталогами, перечнями) государственных, международных и отраслевых стандартов, технических условий, действующими нормативными документами, распространяющимися на объект стандартизации, терминологическими словарями (справочниками, сборниками), картотеками внедрения нормативных документов, таблицами систематизации и др.

Нормоконтролер имеет право:

- возвращать ВКР в случаях ее несоответствия требованиям, небрежного выполнения, отсутствия необходимых подписей, отсутствия документов, на которые имеются ссылки в работе и т. д.;

- требовать от студента разъяснений и дополнительных материалов по возникшим при проверке вопросам;
- не подписывать ВКР в случае невыполнения требований.

7. Порядок выполнения выпускной квалификационной работы и порядок подготовки выпускной квалификационной работы к защите

Выпускная квалификационная работа студентов направления 15.03.04 — Автоматизация технологических процессов и производств выполняется в форме бакалаврской работы. Бакалаврская работа представляет собой самостоятельное законченное исследование на заданную тему, написанное лично выпускником под руководством руководителя, свидетельствующее об умении автора работать с литературой, обобщать и анализировать фактический материал и об уровне сформированности общекультурных и профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику решать профессиональные задачи.

Бакалаврские работы могут основываться на обобщении выполненных выпускником курсовых проектов и работ и должны содержать материалы, полученные выпускником в ходе преддипломной практики.

Рекомендуется применять сквозное проектирование, при котором тема (или ее часть) последовательно разрабатывается в курсовых, а затем и в выпускных квалификационных работах с постепенным ее расширением и углублением.

Рекомендуется выполнение ВКР по реальной тематике.

Выпускная квалификационная работа считается выполненной по реальной тематике, если:

- имеется заявка предприятия на выполнение ВКР с указанием тематики или запрос предприятия на полную или частичную передачу материалов ВКР для их реализации;
- имеется заявка на патент или положительное решение о его выдаче, удостоверение на рационализаторское предложение, суть которого отражена в основной части выпускной квалификационной работы;
- решение выпускной квалификационной работы является технической разработкой запатентованной идеи;
- материалы выпускной квалификационной работы используются в хоздоговорной или госбюджетной научно-исследовательской работе;
- имеется подтверждение апробации результатов и выводов работы в виде докладов на научных конференциях, публикаций в журналах, сборниках научных статей или внедрение в производство.

При решении крупной задачи возможно выполнение комплексной выпускной квалификационной работы, разрабатываемой коллективом авторов, при выполнении которой каждый обучающийся выполняет в соответствии с общей задачей свое конкретное задание.

Работа над выпускной квалификационной работой может выполняться студентом на предприятии, в организации, в научных и проектно-конструкторских, и других учреждениях и непосредственно в Университете или его филиалах.

Тексты выпускных квалификационных работ, за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются в электронно-библиотечной системе СКФУ и проверяются на объем заимствования в системе «Антиплагиат ВУЗ» в соответствии с Регламентом использования системы «Антиплагиат» в ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет».

Доступ лиц к текстам выпускных квалификационных работ должен быть обеспечен в соответствии с законодательством Российской, с учетом изъятия производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциаль-

ную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам, в соответствии с решением правообладателя.

За все сведения, изложенные в выпускной квалификационной работе, порядок их использования при составлении фактического материала и другой информации, обоснованность (достоверность) выводов и защищаемых положений профессиональную, нравственную и юридическую ответственность несет непосредственно автор выпускной работы, в соответствии с действующими в Российской Федерации и в СКФУ правовыми и (или) локальными нормативными актами.

Организацию и контроль выполнения ВКР осуществляют выпускающая кафедра, дирекция института (филиала).

Перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся (далее — перечень тем), определяется выпускающими кафедрами, ежегодно рассматривается на заседаниях выпускающих кафедр, утверждается Ученым советом института и доводится до сведения обучающихся не позднее, чем за шесть месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации.

Если направление подготовки (специальность) реализуется в головном вузе и в филиале, то перечень тем выпускных квалификационных работ студентов филиала Университета представляются заместителем директора филиала на согласование на выпускающие кафедры СКФУ.

Темы выпускных квалификационных работ должны быть актуальными, соответствовать профилю направления подготовки (специальности), учитывать отраслевую специфику и направленность деятельности СКФУ, современное состояние и перспективы развития науки.

Обучающемуся предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы. По письменному заявлению обучающегося (нескольких обучающихся, выполняющих выпускную квалификационную работу совместно) выпускающая кафедра может в установленном порядке предоставить обучающемуся (обучающимся) возможность подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по теме, предложенной обучающимся (обучающимися), в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

Заведующий выпускающей кафедрой не позднее, чем за 15 календарных дней до начала преддипломной практики на основании личных заявлений обучающихся закрепляют за обучающимся (несколькими обучающимися) на заседании кафедры темы выпускных квалификационных работ, руководителей из числа профессоров, доцентов выпускающей кафедры к, в исключительных случаях в соответствии с ходатайством кафедры и решения учебно-методического совета Университета, старших преподавателей, имеющих стаж работы в Университете не менее 5 лет или имеющих стаж работы в соответствующей профессиональной области не менее 3 лет. По предложению руководителя ВКР, в случае необходимости, выпускающей кафедре предоставляется право приглашать консультантов (соруководителей) по отдельным разделам работы, за счет нормы времени, отведенного на руководство ВКР. При выполнении ВКР по междисциплинарной тематике в качестве консультантов (соруководителей) могут назначаться профессора и высококвалифицированные преподаватели других кафедр Университета, а также научные работники и специалисты профильных учреждений региона, являющиеся штатными совместителями кафедры.

За 7 календарных дней до начала преддипломной практики студентам выпускных курсов распоряжением директора института на основании представлений заведующих выпускающими кафедрами утверждаются темы выпускных квалификационных работ (с указанием вида выпускной квалификационной работы), руководители (консультанты) с указанием их ученой степени, звания и должности.

Выпускающая кафедра обеспечивает студентов Требованиями к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения, в которых содержатся:

- требования к структуре, содержанию, объему и оформлению выпускных
- квалификационных работ применительно к специальности (направлению), а также порядку их выполнения;
- критерии оценки выпускных квалификационных работ.

Закрепленная за студентом ВКР выполняется в соответствии с заданием по изучению объекта и предмета исследования и сбору материала к работе.

Задание на ВКР с указанием срока его выполнения утверждается заведующим выпускающей кафедрой.

Руководитель ВКР оказывает студенту помощь в разработке содержания темы на весь период выполнения ВКР, составлении календарного, рекомендует необходимую литературу, справочные материалы и другие источники по теме, проводит систематические консультации, проверяет выполнение работы по частям и в целом, составляет задания на преддипломную практику.

Консультанты (соруководители) проверяют соответствующую часть выполненной ВКР и ставят на ней свою подпись. При этом на титульном листе ВКР после данных о руководителе приводятся аналогичные данные о консультанте (соруководителе).

На заседаниях выпускающей кафедры не реже двух раз за период работы над выпускной квалификационной работой заслушиваются отчеты руководителей ВКР или студентов о степени готовности работы.

После прохождения преддипломной практики проводится публичная предварительная защита работы, результаты которой фиксируются в протоколе заседания выпускающей кафедры.

Выполненная ВКР, подписанная студентом и консультантом, нормоконтролером представляется руководителю. После экспертизы ВКР (в том числе на объем заимствования в соответствии с Регламентом использования системы «Антиплагиат» в ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет») руководитель подписывает ее и вместе со своим письменным отзывом о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы и отзывом соруководителя представляет работу заведующему кафедрой. В отзыве дается характеристика по всем разделам работы. В случае выполнения выпускной квалификационной работы несколькими обучающимися руководитель выпускной квалификационной работы представляет отзыв об их совместной работе в период подготовки выпускной квалификационной работы.

Заведующий кафедрой на основании этих материалов после заседания кафедры делает отметку на ВКР о допуске студента к защите. В случае, если студент не допускается к защите работы, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя. Протокол заседания кафедры о не допуске представляется в дирекцию института (филиала) и вместе со служебной запиской директора института направляется на подпись к проректору по учебной работе.

Решение о рецензировании выпускных квалификационных работ по программам бакалавриата принимается на заседании выпускающей кафедры. Состав рецензентов из числа лиц, не являющихся работниками СКФУ, — специалистов научных и производственных учреждений по профилю специальности или других высших учебных заведений, утверждается распоряжением директора института (филиала) одновременно с темами выпускных квалификационных работ по представлению выпускающей кафедры. При подготовке распоряжения необходимо руководствоваться тем, что количество рецензируемых работ на одного рецензента — не более восьми.

ВКР, допущенная выпускающей кафедрой к защите, не позднее, чем за 10 дней календарных дней до защиты в государственной экзаменационной комиссии, направляется одному или нескольким.

Если выпускная квалификационная работа имеет междисциплинарный характер, она направляется нескольким рецензентам. Рецензент проводит анализ выпускной квалификационной работы и представляет письменную рецензию на указанную работу (далее — рецензия). В рецензии необходимо отметить актуальность выбранной темы, степень ее обоснованности, целесообразность постановки задач исследования, полноту их реализации, аргументацию выводов, новизну, теоретическую и практическую значимость работы, дать общую оценку работы.

Выпускающая кафедра должна ознакомить обучающегося с отзывом и рецензией (рецензиями) не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа, отзыв и рецензия (рецензии) передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Порядок проведения государственной итоговой аттестации выпускников определяется Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет».

Бумажный вариант и электронный вариант ВКР в форматах rtf, doc, docx, pdf (с текстовым содержимым) предоставляются на выпускающую кафедру.

Бумажный вариант ВКР хранится на выпускающей кафедре в течение 5 лет после ее защиты. После истечения срока хранения работа уничтожается по акту в установленном порядке.

К защите выпускной квалификационной работы допускается обучающийся, успешно-но завершивший в полном объеме освоение ОП, разработанной СКФУ в соответствии с требованиями стандарта, успешно прошедший все установленные ОП государственные экзамены и выполнивший выпускную квалификационную работу в установленные сроки и в полном объеме.

Защита выпускной квалификационной работы проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии. Публичная защита выпускной квалификационной работы является обязательным компонентом ГИА обучающегося.

Для работы экзаменационной комиссии секретарь государственной экзаменационной комиссии представляет следующие документы: приказ ректора СКФУ о допуске студентов к ГИА, справки о выполнении учебного плана по каждому студенту, допущенному к ГИА в соответствии с приказом о допуске, экзаменационные ведомости по защите ВКР, распоряжение директора института об утверждении тем выпускных квалификационных работ студентов, научных руководителей (консультантов) и рецензентов, справку о проверке выпускной квалификационной работы на объем заимствования (Антиплагиат.Вуз), направление на защиту и заключение кафедры о допуске к защите ВКР, форму оценки членами ГЭК уровня сформированности компетенций (Оценочный лист).

На заседании экзаменационной комиссии оглашается фамилия, имя, отчество выпускника, тема выпускной квалификационной работы, научный руководитель (консультант) и рецензент. Секретарь комиссии фиксирует данную информацию в протоколе.

Студенту предоставляется не более 10 минут для доклада основных положений выпускной квалификационной работы. В ходе доклада студент должен осветить: актуальность выбранной темы, объект и предмет исследования, цель и основные задачи, научную разработанность и новизну, теоретические и практические результаты исследования.

Требованием к процедуре защиты ВКР является использование информационных технологий, чертежей и плакатов, демонстрация действующих образцов, макетов и программных модулей, разработанных, изготовленных и отлаженных при выполнении выпускной квалификационной работы.

После выступления студента члены комиссии задают вопросы. После ответа студента на вопросы зачитывается отзыв научного руководителя и рецензия на работу (научный руководитель и рецензент могут выступать в ходе защиты студента). Студенту предоставляется право ответа на замечания рецензента. Секретарь комиссии заносит в протокол вопросы и общую характеристику ответа студента на вопросы и замечания рецензента-та.

Продолжительность защиты, как правило, составляет 30 минут.

По окончании защиты выпускных квалификационных работ объявляется совещание, на котором присутствуют только члены комиссии. На совещании обсуждается выпускная квалификационная работа и защита каждого студента. По итогам обсуждения в протоколы и ведомость выставляются оценки.

Студент может по рекомендации кафедры защищать выпускную квалификационную работу на одном из иностранных языков или представить на иностранном языке краткое содержание работы. В указанном случае защита может сопровождаться вопросами к студенту на этом языке.

По итогам совещания экзаменационной комиссии студентам оглашаются результаты защиты выпускных квалификационных работ. Комиссия вправе отметить лучших выпускников и дать рекомендации продолжить работу по теме выпускной квалификационной работы в форме диссертационного исследования в магистратуре.

Решение о присвоении выпускнику квалификации по направлению подготовки и выдаче документа об образовании и о квалификации принимает ГЭК по положительным результатам ГИА, оформленным протоколами экзаменационных комиссий. В протоколе заседания государственной экзаменационной комиссии, на котором осуществлялась защита выпускной квалификационной работы, указывается квалификация, присвоенная студенту. В случае если по уважительной причине обучающийся вначале защищал выпускную квалификационную работу, а потом сдавал государственный экзамен, решение о присвоении квалификации оформляется отдельным протоколом.

Протоколы заседаний государственных экзаменационных комиссий сшиваются в книги и сдаются секретарем ГЭК в дирекцию института на следующий день после окончания работы государственных экзаменационных комиссий и передаются дирекцией по описи в архив СКФУ.

По результатам проведения ГИА в соответствии с решением ГЭК о присвоении студентам выпускных курсов квалификации по направлению подготовки (специальности) директора институтов (филиалов) не позднее следующего дня после прохождения государственной итоговой аттестации предоставляют в Управление кадровой политики служебную записку об отчислении студентов в связи с завершением обучения. Этой же служебной запиской представляются к отчислению студенты, получившие на государственной итоговой аттестации неудовлетворительные оценки.

Дата отчисления студентов из Университета должна соответствовать дате, следующей за датой последнего заседания ГЭК по защите ВКР.

В случае, когда после прохождения ГИА студенту по его личному заявлению предоставляются каникулы в пределах срока освоения соответствующей образовательной программы, отчисление студента производится в связи с получением образования после окончания каникул.

Документ об образовании и о квалификации выдается не позднее 10 дней после издания приказа об отчислении.

В течение месяца после выдачи документов об образовании и о квалификации, оформленные личные дела выпускников сдаются в архив.

Обучающиеся, не прошедшие государственную итоговую аттестацию 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 исключительных случаях, вправе пройти ее в течение 6 месяцев после за-

вершения государственной итоговой аттестации. Обучающийся должен представить документ, подтверждающий причину его отсутствия. Заявление о переносе срока прохождения ГИА (с оригиналом или заверенной в установленном порядке копией документов, подтверждающих уважительность причин непрохождения ГИА в установленные сроки) подается студентом (его доверенным лицом) не позднее одной календарной недели после завершения ГИА в дирекцию соответствующего института или филиала. В случае неподачи указанного заявления студента и документов, подтверждающих уважительность причин непрохождения ГИА в данный период, студент отчисляется из СКФУ в установленном порядке.

На основании заявления студента, согласованного с директором института (филиала) и документов, подтверждающих уважительные причины непрохождения ГИА, издается приказ ректора СКФУ о переносе сроков прохождения ГИА.

Студент обязан лично ознакомиться с датой, на которую перенесено прохождение ГИА, в дирекции института (филиала) под роспись.

Обучающийся, не прошедший одно государственное аттестационное испытание по уважительной причине, допускается к сдаче следующего государственного аттестационного испытания (при его наличии).

Обучающиеся, не прошедшие государственное аттестационное испытание в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», отчисляются из СКФУ с выдачей справки об обучении 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 год и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая не пройдена обучающимся.

Для повторного прохождения государственной итоговой аттестации указанное лицо, восстанавливается в СКФУ на период времени, установленный СКФУ, но не менее периода времени, предусмотренного 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.

8. Список рекомендуемой литературы, информационных источников.

Основная литература

1. Алексеев М.В. Проектирование автоматизированных систем : учебное пособие / Алексеев М.В., Попов А.П.. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-00032-485-1. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/120381.html (дата обращения: 18.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Алексеев, В. А. Основы проектирования и реализации баз данных : методические указания к проведению лабораторных работ по курсу «Базы данных» / В. А. Алексеев. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 26 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/55122.html.

3. Быченков, С. В. Физическая культура : учебник для студентов высших учебных заведений / С. В. Быченков, О. В. Везеницын. — Саратов : Вузовское образование, 2016. — 270 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/49867.html. — Режим доступа: для авторизированных пользователей.

4. Волкова, Т. В. Основы проектирования компонентов автоматизированных систем : учебное пособие / Т. В. Волкова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 226 с. — ISBN 978-5-7410-1560-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/69921.html. — Режим доступа: для авторизированных пользователей.

5. Гаврилов А.Н. Системы управления химико-технологическими процессами. Часть 1 : учебное пособие / Гаврилов А.Н., Пятаков Ю.В.. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. — 220 с. — ISBN 978-5-00032-042-6. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/47452.html (дата обращения: 21.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6. Гаврилов А.Н. Системы управления химико-технологическими процессами. Часть 2 : учебное пособие / Гаврилов А.Н., Пятаков Ю.В.. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. — 200 с. — ISBN 978-5-00032-044-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/47451.htm l(дата обращения: 21.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7. Герасимов А.В. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами : учебное пособие / Герасимов А.В.. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 123 с. — ISBN 978-5-7882-1987-5. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/80244.html (дата обращения: 18.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

8. Глазырин Г.В. Теория автоматического регулирования : учебное пособие / Глазырин Г.В.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 168 с. — ISBN 978-5-7782-3438-3. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91740.html (дата обращения: 22.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

9. Дятлова Е.П. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами : учебно-методическое пособие / Дятлова Е.П.. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 68 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/102466.html (дата обращения: 18.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/102466.

10. Еременко, В. Д. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / В. Д. Еременко, В. С. Остапенко. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2016. — 368 с. — ISBN 978-5-93916-485-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/49600.html. — Режим доступа: для авторизированных пользователей.

11. Ермина М.А. Информатика и программирование. Автоматизация решения прикладных задач : учебное пособие / Ермина М.А., Ермин Д.А.. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. — 111 с. — ISBN 978-5-7937-1888-2. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/118378.html (дата обращения: 18.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/118378.

12. Лазицкас, Е. А. Базы данных и системы управления базами данных : учебное пособие / Е. А. Лазицкас, И. Н. Загумённикова, П. Г. Гилевский. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 268 с. — ISBN 978-985-503-558-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/67612.html.

13. Латышенко К.П. Технические измерения и приборы. Часть 1 : учебное пособие / Латышенко К.П.. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 480 c. — ISBN 978-5-4487-0442-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/79683.html (дата обращения: 20.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

14. Латышенко К.П. Технические измерения и приборы. Часть 2 : учебное пособие / Латышенко К.П.. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 515 c. — ISBN 978-5-4487-0443-7. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/79797.html (дата обращения: 20.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

15. Окулов С.М. Программирование в алгоритмах / Окулов С.М.. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 384 c. — ISBN 978-5-93208-521-9. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/105770.html (дата обращения: 18.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

16. Рыбак Л.А. Теория автоматического управления. Часть I. Непрерывные системы : учебное пособие / Рыбак Л.А.. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 121 c. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/28400.html (дата обращения: 22.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

17. Рыбак Л.А. Теория автоматического управления. Часть II. Дискретные системы : учебное пособие / Рыбак Л.А.. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 65 c. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/28401.html (дата обращения: 22.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

18. Соколов, А. Т. Безопасность жизнедеятельности / А. Т. Соколов. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 61 c. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/56345.html. — Режим доступа: для авторизированных пользователей.

19. Старостин А.А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / Старостин А.А., Лаптева А.В.. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 168 c. — ISBN 978-5-7996-1498-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/68302.html (дата обращения: 20.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

20. Экономика и управление производством : учебное пособие / И. П. Богомолова, Л. В. Лебедева, Ю. И. Слепокурова [и др.] ; под редакцией И. П. Богомолова. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2015. — 288 c. — ISBN 978-5-00032-155-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/50653.html. — Режим доступа: для авторизированных пользователей.

Дополнительная литература

1. Баженова И.Ю. Введение в программирование : учебное пособие / Баженова И.Ю., Сухомлин В.А.. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 326 c. — ISBN 978-5-4497-0652-2. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/97539.html (дата обращения: 18.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Балюбаш, В. А. Автоматизированные системы управления технологическимипроцессами : учебно-методическое пособие / В. А. Балюбаш, В. А. Добряков, В. В. Назарова. — СПб. : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2012. — 26 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/65758.html (дата обращения: 15.10.2019). — Режим доступа: для авторизированных пользователей.

3. Бахтин А.В. Технологические измерения, приборы и информационно-измерительные системы : учебное пособие / Бахтин А.В., Ремизова И.В.. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. — 67 c. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/118418.html (дата обращения: 22.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. — DOI: https://doi.org/10.23682/118418.

4. Безопасность труда в химической промышленности : Учеб. пособие / Под ред. К. Марининой. — М. : Академия, 2011.

5. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности : Учебник для вузов. — М. : Высшая школа, 2008.

6. Гаврилов А.Н. Теория автоматического управления технологическими объектами (линейные системы) : учебное пособие / Гаврилов А.Н., Барметов Ю.П., Хвостов А.А.. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. — 244 c. — ISBN 978-5-00032-176-8. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/50645.html (дата обращения: 22.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7. Гаврилов, А. Н. Системы управления химико-технологическими процессами. Часть 1 : учебное пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных техно-логий, 2014. — 220 c. — ISBN 978-5-00032-042-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/47452.html (дата обращения: 15.10.2019). — Режим доступа: для авторизированных пользователей.

8. Гаврилов, А. Н. Системы управления химико-технологическими процессами. Часть 2 : учебное пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных техно-логий, 2014. — 200 c. — ISBN 978-5-00032-044-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/47451.html (дата обращения: 15.10.2019). — Режим доступа: для авторизированных пользователей.

9. Гаврилова А.А. Технические измерения и автоматизация теплоэнергетических процессов : учебное пособие / Гаврилова А.А., Салов А.Г.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 158 c. — ISBN 978-5-7964-2167-3. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/111431.html (дата обращения: 20.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

10. Ключев, А. О. Аппаратные средства информационно-управляющих систем : учебное пособие / А. О. Ключев, П. В. Кустарев, А. Е. Платунов. — СПб. : Университет ИТМО, 2015. — 65 c. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/65791.html. — Режим доступа: для авторизированных пользователей

11. Кузнецов, С. Д. Введение в реляционные базы данных / С. Д. Кузнецов. — 2-е изд. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 247 c. — ISBN 5-9556-00028-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/73671.html.

12. Назаров В.И. Теплотехнические измерения и приборы : учебное пособие / Назаров В.И.. — Минск :Вышэйшая школа, 2017. — 280 c. — ISBN 978-985-06-2801-5. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/90837.html (дата обращения: 22.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

13. Нос О.В. Теория автоматического управления. Теория управления особыми линейными и нелинейными непрерывными системами : учебное пособие / Нос О.В.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 166 c. — ISBN 978-5-7782-3889-3. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL:

https://www.iprbookshop.ru/98820.html (дата обращения: 22.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

14. Попов С.Н. Лечебная физическая культура : Учебник. — М. : Академия, 2013

15. Пястолов С.М. Экономика : Учебник. — М. : Академия, 2012.

16. Решетняк Е.П. Системы управления химико-технологическими процессами : учебное пособие / Решетняк Е.П., Алейников А.К., Комиссаров А.В.. — Саратов : Саратовский военный институт биологической и химической безопасности, Вузовское образование, 2008. — 416 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/8144.html (дата обращения: 21.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

17. Сизова Н.А. Системы управления химико-технологическими процессами : учебно-методическое пособие / Сизова Н.А., Мельникова Д.А.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 128 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/118949.htm (дата обращения: 21.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

18. Съянов С.Ю. Теория автоматического управления : учебник / Съянов С.Ю.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 286 с. — ISBN 978-5-4497-1606-4. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/120288.html (дата обращения: 22.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

19. Теплотехнические измерения : учебное пособие / Н.И. Стоянов [и др.].. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 92 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/92610.html (дата обращения: 22.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

20. Тугов В.В. Проектирование автоматизированных систем управления в TRACE MODE : учебное пособие / Тугов В.В., Сергеев А.И., Шаров Н.С.. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 203 с. — ISBN 978-5-7410-1857-6. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/78819.html (дата обращения: 18.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

21. Федоров А.Ф. Системы управления химико-технологическими процессами : учебное пособие / Федоров А.Ф., Кузьменко Е.А.. — Томск : Томский политехнический университет, 2015. — 224 с. — ISBN 978-5-4387-0552-9. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/55207.html (дата обращения: 21.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

9. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

9.1 Описание показателей

Уровни сформированности компетенций(ий), индикатора(ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
Компетенция: УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-1$_{УК-1}$ Выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на осно-	Неспособен применять системный подход при анализе проблемной ситуации	Ограниченно применяет системный подход при анализе проблемной ситуации	Применяет системный подход при анализе проблемной ситуации	Профессионально применяет системный подход при анализе проблемной ситуации

ве системного подхода				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-2$_{УК-1}$ Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации	Неспособен определять альтернативные варианты решений проблемы на основе отобранной и систематизированной информации	Неуверенно определяет альтернативные варианты решений проблемы на основе отобранной и систематизированной информации	Определяет альтернативные варианты решений проблемы на основе отобранной и систематизированной информации	Профессионально определяет альтернативные варианты решений проблемы на основе отобранной и систематизированной информации
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-3$_{УК-1}$ Определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения	Неспособен оценивать риски возможных решений проблемы, выбирать оптимальный вариант ее решения	Неуверенно оценивает риски возможных решений проблемы, выбирает оптимальный вариант ее решения	Оценивает риски возможных решений проблемы, выбирает оптимальный вариант ее решения	Профессионально оценивает риски возможных решений проблемы, выбирает оптимальный вариант ее решения
Компетенция: УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-1$_{УК-2}$ Формулирует цель проекта, определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты решения задач	Неспособен формулировать постановку задач, обеспечивающих достижение цели; прогнозировать ожидаемые результаты решения элементарных задач	Формулирует постановку основных компонентов зада, обеспечивающих достижение цели; неуверенно прогнозирует ожидаемые результаты решения элементарных задач	Формулирует постановку задач, обеспечивающих достижение цели; прогнозирует ожидаемые результаты решения элементарных задач	Профессионально формулирует постановку задач, обеспечивающих достижение цели; качественно прогнозирует ожидаемые результаты решения элементарных задач
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-2$_{УК-2}$ Разрабатывает план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Неспособен анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность; выбирать оптимальный способ решения простых задач проекта заявленного качества и за установленное время	Поверхностно анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность; неуверенно выбирает оптимальный способ решения простых задач проекта заявленного качества и за установленное время	Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность; выбирает оптимальный способ решения простых задач проекта заявленного качества и за установленное время	Глубоко анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность; обоснованно выбирает оптимальный способ решения простых задач проекта заявленного качества и за установленное время
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-3$_{УК-2}$ Обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями,	Неспособен анализировать простые способы решения задач проекта, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ре-	Поверхностно анализирует простые способы решения задач проекта, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ре-	Анализирует простые способы решения задач проекта, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограни-	Глубоко анализирует простые способы решения задач проекта, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов

сроками и затратами, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе с использованием цифровых инструментов	сурсов и ограничений; неспособен разрабатывать план работы над проектом автоматизированной системы, обеспечивающим достижение поставленных целей, соблюдение сроков выполнения работ и затрат, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования	сурсов и ограничений; разрабатывает общий подход к работе над проектом автоматизированной системы, обеспечивающим достижение поставленных целей, соблюдение сроков выполнения работ и затрат, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования	чений; разрабатывает план работы над проектом автоматизированной системы, обеспечивающим достижение поставленных целей, соблюдение сроков выполнения работ и затрат, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования	и ограничений; профессионально разрабатывает план работы над проектом автоматизированной системы, обеспечивающим достижение поставленных целей, соблюдение сроков выполнения работ и затрат, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования
Компетенция: УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-1$_{УК-4}$ Выбирает приемлемый стиль делового общения на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами в устной и письменной формах	Не понимает иностранную речь на профессиональные темы; не способен применять базовую лексику общего языка; выбирать и адаптировать речь и стиль общения в зависимости от цели и условий партнерства	Частично понимает иностранную речь на профессиональные темы; неуверенно применяет базовую лексику общего языка; неуверенно выбирает и адаптирует речь и стиль общения в зависимости от цели и условий партнерства	Понимает иностранную речь на профессиональные темы; применяет базовую лексику общего языка; выбирает и адаптирует речь и стиль общения в зависимости от цели и условий партнерства	Способен вести беседу на профессиональные темы; уверенно применяет базовую лексику общего языка; выбирает и адаптирует речь и стиль общения в зависимости от цели и условий партнерства
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-2$_{УК-4}$ Использует информационно- коммуникационные технологии для повышения эффективности профессионального взаимодействия, поиска необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках	Демонстрирует неумение, в том числе с помощью информационно-коммуникационных технологий, выполнять перевод академических (профессиональных) текстов с иностранного на государственный язык; неспособен вести деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-	Демонстрирует ограниченное умение, в том числе с помощью информационно-коммуникационных технологий, выполнять перевод академических (профессиональных) текстов с иностранного на государственный язык; неуверенно ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном	Демонстрирует умение, в том числе с помощью информационно-коммуникационных технологий, выполнять перевод академических (профессиональных) текстов с иностранного на государственный язык; ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках	Демонстрирует профессиональное умение, в том числе с помощью информационно-коммуникационных технологий, выполнять перевод академических (профессиональных) текстов с иностранного на государственный язык; уверенно ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном

	ых) языках	и иностранном (-ых) языках		и иностранном (-ых) языках
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-З$_{УК-4}$ Оценивает эффективность применяемых коммуникативных технологий в профессиональном взаимодействии на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках, производит выбор оптимальных технологий	Неспособен использовать лексику профессиональной направленности; неспособен выбирать нормы употребления лексики английского языка в профессиональной сфере; неспособен анализировать особенности грамматики профессионального английского языка	Ограниченно использует лексику профессиональной направленности; неуверенно выбирает нормы употребления лексики английского языка в профессиональной сфере; неуверенно анализирует особенности грамматики профессионального английского языка	Использует лексику профессиональной направленности; выбирает нормы употребления лексики английского языка в профессиональной сфере; анализирует особенности грамматики профессионального английского языка	Профессионально использует лексику профессиональной направленности; выбирает нормы употребления лексики английского языка в профессиональной сфере; профессионально анализирует особенности грамматики профессионального английского языка
Компетенция: ОПК-1. Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-1$_{ОПК-1}$ Применяет основные законы в области естественнонаучных и общеинженерных дисциплин	Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-1$_{ОПК-1}$ Применяет основные законы в области естественнонаучных и общеинженерных дисциплин	Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-1$_{ОПК-1}$ Применяет основные законы в области естественнонаучных и общеинженерных дисциплин	Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-1$_{ОПК-1}$ Применяет основные законы в области естественнонаучных и общеинженерных дисциплин	Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-1$_{ОПК-1}$ Применяет основные законы в области естественнонаучных и общеинженерных дисциплин
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-2$_{ОПК-1}$ Применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-2$_{ОПК-1}$ Применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-2$_{ОПК-1}$ Применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-2$_{ОПК-1}$ Применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-2$_{ОПК-1}$ Применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-З$_{ОПК-1}$ Проводит теоретические и экспериментальные исследования в профессиональной деятельности	Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-З$_{ОПК-1}$ Проводит теоретические и экспериментальные исследования в профессиональной деятельности	Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-З$_{ОПК-1}$ Проводит теоретические и экспериментальные исследования в профессиональной деятельности	Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-З$_{ОПК-1}$ Проводит теоретические и экспериментальные исследования в профессиональной деятельности	Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-З$_{ОПК-1}$ Проводит теоретические и экспериментальные исследования в профессиональной деятельности
Компетенция: ОПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-1$_{ОПК-2}$ Использует основные принципы обработки информации	Неспособен выбирать средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представле-	Неуверенно выбирает средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представле-	Выбирает средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления инфор-	Профессионально выбирает средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представле-

	ния информации	ния информации	мации	ния информации
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-2$_{ОПК-2}$ Применяет основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	Демонстрирует незнание основных принципов кодирования и обработки информации различной природы в цифровых системах	Демонстрирует поверхностное знание основных принципов кодирования и обработки информации различной природы в цифровых системах	Демонстрирует знание основных принципов кодирования и обработки информации различной природы в цифровых системах	Демонстрирует глубокое знание основных принципов кодирования и обработки информации различной природы в цифровых системах
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-3$_{ОПК-2}$ Решает типовые задачи профессиональной деятельности, связанные с получением, хранением и переработкой информации	Демонстрирует непонимание парадигмы искусственного интеллекта, представления знаний в интеллектуальных системах управления; демонстрировать неспособность применять новые методы решения задач автоматизации технологических процессов и производств; неспособен проводить сравнительный анализ и обоснование выбора модели и средств представления знаний при решении задач автоматизации	Демонстрирует поверхностное знание парадигмы искусственного интеллекта, представления знаний в интеллектуальных системах управления; ограниченно применяет новые методы решения задач автоматизации технологических процессов и производств; неуверенно проводит сравнительный анализ и обосновывание выбор модели и средств представления знаний при решении задач автоматизации	Демонстрирует понимание парадигмы искусственного интеллекта, представления знаний в интеллектуальных системах управления; применяет новые методы решения задач автоматизации технологических процессов и производств; проводит сравнительный анализ и обосновывает выбор модели и средств представления знаний при решении задач автоматизации	Демонстрирует глубокое понимание парадигмы искусственного интеллекта, представления знаний в интеллектуальных системах управления; профессионально применяет новые методы решения задач автоматизации технологических процессов и производств; уверенно проводит сравнительный анализ и обосновывает выбор модели и средств представления знаний при решении задач автоматизации
Компетенция: ОПК-3. Осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-1$_{ОПК-3}$ Использует нормативные экономические, экологические, социальные и другие ограничения при создании средств и систем автоматизации	Не соблюдает нормативные экономические, экологические, социальные и другие ограничения при создании средств и систем автоматизации	Нестрого соблюдает нормативные экономические, экологические, социальные и другие ограничения при создании средств и систем автоматизации	Соблюдает нормативные экономические, экологические, социальные и другие ограничения при создании средств и систем автоматизации	Строго соблюдает нормативные экономические, экологические, социальные и другие ограничения при создании средств и систем автоматизации
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-2$_{ОПК-3}$ Проектирует средства автоматизации с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла	Неспособен выбирать методы и средства измерения температуры, давления, уровня, расхода и количества вещества, показателей качества сырья и материалов	Неуверенно вбирает методы и средства измерения температуры, давления, уровня, расхода и количества вещества, показателей качества сырья и материалов	Выбирает методы и средства измерения температуры, давления, уровня, расхода и количества вещества, показателей качества сырья и материалов	Профессионально выбирает методы и средства измерения температуры, давления, уровня, расхода и количества вещества, показателей качества сырья и материалов
Результаты обучения по дисциплине (моду-	Неспособен разрабатывать все	Разрабатывает отдельные виды	Разрабатывает все виды обеспечений	Профессионально разрабатывает все

лю): *Индикатор:* ИД-3$_{ОПК-3}$ Проектирует системы автоматизации с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла	виды обеспечений автоматизированных систем с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла	обеспечений автоматизированных систем с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла	автоматизированных систем с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла	виды обеспечений автоматизированных систем с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла
Компетенция: ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-1$_{ОПК-4}$ Применяет современные аппаратно-программные средства автоматизации	Не знает стандарты проектирования, разработки, тестирования и эксплуатации программного обеспечения; не умеет выбирать технологию программирования и инструментальные программные средства высокого уровня	Получил начальные сведения о стандартах проектирования, разработки, тестирования и эксплуатации программного обеспечения; неуверенно выбирает технологию программирования и инструментальные программные средства высокого уровня	Получил сведения о стандартах проектирования, разработки, тестирования и эксплуатации программного обеспечения; выбирает технологию программирования и инструментальные программные средства высокого уровня	Получил глубокие знания о стандартах проектирования, разработки, тестирования и эксплуатации программного обеспечения; профессионально выбирает технологию программирования и инструментальные программные средства высокого уровня
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-2$_{ОПК-4}$ Применяет современные аппаратно-программные средства для решения типовых задач профессиональной деятельности	Неспособен разрабатывать информационно-логическую, функциональную и объектно-ориентированную модели информационно-управляющих систем	Неуверенно разрабатывает информационно-логическую, функциональную и объектно-ориентированную модели информационно-управляющих систем	Разрабатывает информационно-логическую, функциональную и объектно-ориентированную модели информационно-управляющих систем	Профессионально разрабатывает информационно-логическую, функциональную и объектно-ориентированную модели информационно-управляющих систем
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-3$_{ОПК-4}$ Использует информационные технологии для решения типовых задач профессиональной деятельности	Неспособен выбирать методы и средства представления данных и знаний о предметной области, методы и средства анализа информационно-управляющих систем	Неуверенно выбирает методы и средства представления данных и знаний о предметной области, методы и средства анализа информационно-управляющих систем	Выбирает методы и средства представления данных и знаний о предметной области, методы и средства анализа информационно-управляющих систем	Профессионально выбирает методы и средства представления данных и знаний о предметной области, методы и средства анализа информационно-управляющих систем
Компетенция: ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-1$_{ОПК-5}$ Использует полную номенклатуру нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Демонстрирует незнание номенклатуры технической документации, необходимой в процессе проектирования автоматизированных систем	Демонстрирует поверхностное знание номенклатуры технической документации, необходимой в процессе проектирования автоматизированных систем	Демонстрирует знание номенклатуры технической документации, необходимой в процессе проектирования автоматизированных систем	Демонстрирует профессиональное знание номенклатуры технической документации, необходимой в процессе проектирования автоматизированных систем

Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-2$_{ОПК-5}$ Разрабатывает техническую документацию в соответствии со стандартами, нормами и правилами	Нарушает стандарты, нормы и правила оформления технической документации; демонстрирует отсутствие навыков подготовки отчетов, описаний, инструкций, технических паспортов средств и систем автоматизации	Соблюдает общие требования стандартов, норм и правил оформления технической документации; демонстрирует ограниченные навыки подготовки отчетов, описаний, инструкций, технических паспортов средств и систем автоматизации	Соблюдает стандарты, нормы и правила оформления технической документации; демонстрирует навыки подготовки отчетов, описаний, инструкций, технических паспортов средств и систем автоматизации	Строго соблюдает стандарты, нормы и правила оформления технической документации; демонстрирует профессиональные навыки подготовки отчетов, описаний, инструкций, технических паспортов средств и систем автоматизации
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-3$_{ОПК-5}$ Участвует в процессах согласования и утверждения нормативно-технической документации	Демонстрирует отсутствие навыков согласования и утверждения нормативно-технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств	Демонстрирует ограниченные навыки согласования и утверждения нормативно-технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств	Демонстрирует навыки согласования и утверждения нормативно-технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств	Демонстрирует профессиональные навыки согласования и утверждения нормативно-технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств
Компетенция: ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-1$_{ОПК-6}$ Использует источники, принципы анализа, систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации	Не способен находить источники информации о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации	Частично источники информации о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации	Находит источники информации о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации	Профессионально находит источники информации о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-2$_{ОПК-6}$ Анализирует, систематизирует и обобщает информацию о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации	Неспособен применять принципы анализа, систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации	Ограниченно применяет принципы анализа, систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации	Применяет принципы анализа, систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации	Профессионально применяет принципы анализа, систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-3$_{ОПК-6}$ Применяет информационные технологии для анализа, систематизации и обобщения информации о современном	Неспособен применять информационные технологии для анализа, систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах развития	Ограниченно применяет информационные технологии для анализа, систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах раз-	Применяет информационные технологии для анализа, систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах развития средств и	Профессионально применяет информационные технологии для анализа, систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах раз-

состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации	средств и систем автоматизации	вития средств и систем автоматизации	систем автоматизации	вития средств и систем автоматизации
Компетенция: ОПК-7. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-1$_{ОПК-7}$ Использует сырьевые и энергетические ресурсы рационально	Демонстрирует непонимание принципов рационального природопользования и устойчивого развития в различных сферах жизнедеятельности; незнание правовых основ обеспечения экологической и промышленной безопасности	Демонстрирует неглубокое понимание принципов рационального природопользования и устойчивого развития в различных сферах жизнедеятельности; поверхностное знание правовых основ обеспечения экологической и промышленной безопасности	Демонстрирует понимание принципов рационального природопользования и устойчивого развития в различных сферах жизнедеятельности; знание правовых основ обеспечения экологической и промышленной безопасности	Демонстрирует глубокое понимание принципов рационального природопользования и устойчивого развития в различных сферах жизнедеятельности; глубокое знание правовых основ обеспечения экологической и промышленной безопасности
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-2$_{ОПК-7}$ Использует сырьевые и энергетические ресурсы экологично	Неспособен выбирать инженерные методы и конструкции технических устройств, обеспечивающих сохранение экологического равновесия	Недостаточно обоснованно выбирает инженерные методы и конструкции технических устройств, обеспечивающих сохранение экологического равновесия	Выбирает инженерные методы и конструкции технических устройств, обеспечивающих сохранение экологического равновесия	Обоснованно выбирает инженерные методы и конструкции технических устройств, обеспечивающих сохранение экологического равновесия
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-3$_{ОПК-7}$ Использует сырьевые и энергетические ресурсы безопасно	Неспособен выбирать инженерные методы и конструкции технических устройств, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности	Недостаточно обоснованно выбирает инженерные методы и конструкции технических устройств, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности	Выбирает инженерные методы и конструкции технических устройств, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности	Обоснованно выбирает инженерные методы и конструкции технических устройств, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности
Компетенция: ОПК-8. Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-1$_{ОПК-8}$ Изучил основы экономики и организации производства	Не умеет применять основы экономических знаний при анализе организации производства	Умеет ограниченно применять основы экономических знаний при анализе организации производства	Умеет применять основы экономических знаний при анализе организации производства	Умеет профессионально применять основы экономических знаний при анализе организации производства
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-2$_{ОПК-8}$ Анализирует затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений	Не умеет анализировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений	Умеет ограниченно анализировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений	Умеет анализировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений	Умеет профессионально анализировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений

Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-3$_{ОПК-8}$ Анализирует экономическую эффективность функционирования производственных подразделений	Не умеет анализировать экономическую эффективность функционирования производственных подразделений.	Умеет ограниченно анализировать экономическую эффективность функционирования производственных подразделений.	Умеет анализировать экономическую эффективность функционирования производственных подразделений.	Умеет профессионально анализировать экономическую эффективность функционирования производственных подразделений.
Компетенция: ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-1$_{ОПК-9}$ Усвоил принципы функционирования технологического оборудования	Неспособен оценивать структуру и показатели эффективности химического производства; не усвоил принципы организации гидродинамических, теплообменных, массообменных, механических и химических процессов	Ограниченно оценивает структуру и показатели эффективности химического производства; ограниченно усвоил принципы организации гидродинамических, теплообменных, массообменных, механических и химических процессов	Оценивает структуру и показатели эффективности химического производства; усвоил принципы организации гидродинамических, теплообменных, массообменных, механических и химических процессов	Профессионально оценивает структуру и показатели эффективности химического производства; глубоко усвоил принципы организации гидродинамических, теплообменных, массообменных, механических и химических процессов
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-2$_{ОПК-9}$ Усвоил правила эксплуатации технологического оборудования	Неспособен анализировать технологическое оборудование как объекты автоматизации; неспособен определять позиции регулирования температуры в аппарате, регулирования давления в аппарате, регулирования расхода жидкостей и газов, регулирования расхода сыпучих материалов, регулирования уровня жидкости в аппарате, регулирования уровня сыпучих материалов в аппарате, регулирования показателей качества	Неуверенно анализирует технологическое оборудование как объекты автоматизации; неуверенно определяет позиции регулирования температуры в аппарате, регулирования давления в аппарате, регулирования расхода жидкостей и газов, регулирования расхода сыпучих материалов, регулирования уровня жидкости в аппарате, регулирования уровня сыпучих материалов в аппарате, регулирования показателей качества	Анализирует технологическое оборудование как объекты автоматизации; определяет позиции регулирования температуры в аппарате, регулирования давления в аппарате, регулирования расхода жидкостей и газов, регулирования расхода сыпучих материалов, регулирования уровня жидкости в аппарате, регулирования уровня сыпучих материалов в аппарате, регулирования показателей качества	Профессионально анализирует технологическое оборудование как объекты автоматизации; профессионально определяет позиции регулирования температуры в аппарате, регулирования давления в аппарате, регулирования расхода жидкостей и газов, регулирования расхода сыпучих материалов, регулирования уровня жидкости в аппарате, регулирования уровня сыпучих материалов в аппарате, регулирования показателей качества
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-3$_{ОПК-9}$ Внедряет и осваивает новое технологическое оборудование	Неспособен участвовать в работах по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования	Ограниченно участвует в работах по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования	Участвует в работах по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования	Самостоятельно выполняет работы по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования
Компетенция: ОПК-10. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах				

Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-1$_{ОПК-10}$ Изучил основы экологии и промышленной безопасности	Неспособен применять методы профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений; неспособен применять базовые знания об экологической и промышленной безопасности в профессиональной деятельности	Ограниченно применяет методы профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений; ограниченно применяет базовые знания об экологической и промышленной безопасности в профессиональной деятельности	Применяет методы профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений; применяет базовые знания об экологической и промышленной безопасности в профессиональной деятельности	Профессионально применяет методы профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений; целенаправленно применяет базовые знания об экологической и промышленной безопасности в профессиональной деятельности
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-2$_{ОПК-10}$ Контролирует и обеспечивает производственную безопасность на рабочих местах	Не использует современные методы обеспечения безопасности жизнедеятельности людей и их защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Ограниченно использует современные методы обеспечения безопасности жизнедеятельности людей и их защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Использует современные методы обеспечения безопасности жизнедеятельности людей и их защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Профессионально использует современные методы обеспечения безопасности жизнедеятельности людей и их защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-3$_{ОПК-10}$ Контролирует и обеспечивает экологическую безопасность на рабочих местах	Неспособен организовывать профессиональную деятельность в соответствии с социально-значимыми представлениями о экологической безопасности	Участвует в организации профессиональной деятельности в соответствии с социально-значимыми представлениями о экологической безопасности	Организует профессиональную деятельность в соответствии с социально-значимыми представлениями о экологической безопасности	Квалифицированно организует профессиональную деятельность в соответствии с социально-значимыми представлениями о экологической безопасности
Компетенция: ОПК-11. Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-1$_{ОПК-11}$ Планирует научные эксперименты по изучению характеристик средств и систем автоматизации	Неспособен составлять планы эксперимента по изучению характеристик средств и систем автоматизации	Демонстрирует ограниченное умение составлять планы эксперимента по изучению характеристик средств и систем автоматизации	Составляет планы эксперимента по изучению характеристик средств и систем автоматизации	Профессионально составляет планы эксперимента по изучению характеристик средств и систем автоматизации
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-2$_{ОПК-11}$ Организует и проводит научные эксперименты по изучению характеристик средств и систем автоматизации	Неспособен реализовывать методики проведения экспериментов по заранее разработанным планам по изучению характеристик средств и систем автоматизации	Ограниченно реализует методики проведения экспериментов по заранее разработанным планам по изучению характеристик средств и систем автоматизации	Реализует методики проведения экспериментов по заранее разработанным планам по изучению характеристик средств и систем автоматизации	Профессионально реализует методики проведения экспериментов по заранее разработанным планам по изучению характеристик средств и систем автоматизации
Результаты обучения по дисциплине (моду-	Неспособен использовать мето-	Ограниченно использует методы	Использует методы поиска реше-	Профессионально использует мето-

лю): *Индикатор:* ИД-3$_{ОПК-11}$ Проводит математическую и статистическую обработку опытных данных о характеристиках средств и систем автоматизации	ды поиска решений, применяемые в системах искусственного интеллекта; неспособен применять методы корреляционного и регрессионного анализа, линейного и нелинейного программирования для математической и статистической обработки опытных данных о характеристиках средств и систем автоматизации	поиска решений, применяемые в системах искусственного интеллекта; неуверенно применяет методы корреляционного и регрессионного анализа, линейного и нелинейного программирования для математической и статистической обработки опытных данных о характеристиках средств и систем автоматизации	ний, применяемые в системах искусственного интеллекта; применяет методы корреляционного и регрессионного анализа, линейного и нелинейного программирования для математической и статистической обработки опытных данных о характеристиках средств и систем автоматизации	ды поиска решений, применяемые в системах искусственного интеллекта; Профессионально применяет методы корреляционного и регрессионного анализа, линейного и нелинейного программирования для математической и статистической обработки опытных данных о характеристиках средств и систем автоматизации
Компетенция: ОПК-12. Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-1$_{ОПК-12}$ Оформляет результаты выполненной работы в соответствии с требованиями ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД к оформлению документации	Не соблюдает требования ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД к оформлению технической документации	Допускает нарушения требований ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД к оформлению технической документации	Соблюдает требования ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД к оформлению технической документации	Строго соблюдает требования ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД к оформлению технической документации
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-2$_{ОПК-12}$ Публично докладывает о результатах выполненной работы	Неспособен публично докладывать о результатах выполненной работы	Неуверенно докладывает публично о результатах выполненной работы	Способен публично докладывать о результатах выполненной работы	Уверенно докладывает публично о результатах выполненной работы
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-3$_{ОПК-12}$ Публично презентует результаты выполненной работы	Неспособен публично презентовать результаты выполненной работы	Неуверенно публично презентует результаты выполненной работы	Способен публично презентовать результаты выполненной работы	Уверенно публично презентует результаты выполненной работы
Компетенция: ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-1$_{ОПК-13}$ Рассчитывает и проектирует средства и системы автоматизации, определяет критерии качества проекта и принимает оптимальные проектные решения	Неспособен сформулировать критерии качества проекта и количественно оценить оптимальность принятых проектных решений при расчете и проектировании средства и системы автоматизации	Способен частично сформулировать критерии качества проекта и количественно оценить оптимальность принятых проектных решений при расчете и проектировании средства и системы автоматизации	Способен сформулировать критерии качества проекта и количественно оценить оптимальность принятых проектных решений при расчете и проектировании средства и системы автоматизации	Способен профессионально сформулировать критерии качества проекта и количественно оценить оптимальность принятых проектных решений при расчете и проектировании средства и системы автоматизации
Результаты обучения	Демонстрирует	Демонстрирует	Демонстрирует	Демонстрирует

по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-2$_{ОПК-13}$ Применяет современные методы расчета и проектирования средств и систем автоматизации, обеспечивает принятие оптимальных конструкторских и производственных решений	неспособность применять современные методы расчета и проектирования средств и систем автоматизации, обеспечивать принятие оптимальных конструкторских и производственных решений; рассчитывать с использованием современных методов параметры средств и систем автоматизации при их проектировании, обеспечивающие оптимальность проектных решений	ограниченную способность применять современные методы расчета и проектирования средств и систем автоматизации, обеспечивать принятие оптимальных конструкторских и производственных решений; рассчитывать с использованием современных методов параметры средств и систем автоматизации при их проектировании, обеспечивающие оптимальность проектных решений	способность применять современные методы расчета и проектирования средств и систем автоматизации, обеспечивать принятие оптимальных конструкторских и производственных решений; рассчитывать с использованием современных методов параметры средств и систем автоматизации при их проектировании, обеспечивающие оптимальность проектных решений	способность профессионально применять современные методы расчета и проектирования средств и систем автоматизации, обеспечивать принятие оптимальных конструкторских и производственных решений; профессионально рассчитывать с использованием современных методов параметры средств и систем автоматизации при их проектировании, обеспечивающие оптимальность проектных решений
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-3$_{ОПК-13}$ Использует современные компьютерные технологии при проектировании средств и систем автоматизации	Не владеет современными программными средствами автоматизированного проектирования средств и систем автоматизации	Ограниченно владеет современными программными средствами автоматизированного проектирования средств и систем автоматизации	Владеет современными программными средствами автоматизированного проектирования средств и систем автоматизации	Профессионально владеет современными программными средствами автоматизированного проектирования средств и систем автоматизации
Компетенция: ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-1$_{ОПК-14}$ Изучил основы алгоритмизации и программирования	Неспособен использовать основные алгоритмические структуры; не знает основные способы записи алгоритмов и конструирования программ с использованием различных алгоритмических языков	Неуверенно использует основные алгоритмические структуры; поверхностно знает основные способы записи алгоритмов и конструирования программ с использованием различных алгоритмических языков	Использует основные алгоритмические структуры; знает основные способы записи алгоритмов и конструирования программ с использованием различных алгоритмических языков	Профессионально использует основные алгоритмические структуры; глубоко знает основные способы записи алгоритмов и конструирования программ с использованием различных алгоритмических языков
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-2$_{ОПК-14}$ Разрабатывает алгоритмы решения задач профессиональной деятельности	Неспособен использовать стандартные и собственные структуры данных, базовые и собственные алгоритмы их обработки; не владеет современными методами и средствами разработки алгоритмов при решении задач	Неуверенно использует стандартные и собственные структуры данных, базовые и собственные алгоритмы их обработки; неуверенно использует современные методы и средства разработки алгоритмов при реше-	Использует стандартные и собственные структуры данных, базовые и собственные алгоритмы их обработки; использует современные методы и средства разработки алгоритмов при решении задач профессиональной дея-	Профессионально использует стандартные и собственные структуры данных, базовые и собственные алгоритмы их обработки; профессионально использует современные методы и средства разработки алгоритмов при реше-

	профессиональной деятельности	нии задач профессиональной деятельности	тельности	нии задач профессиональной деятельности
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-3$_{ОПК-14}$ Разрабатывает компьютерные программы, пригодные для практического применения при решении задач профессиональных деятельности	Не использует современные методы и средства разработки программного обеспечения систем управления	Неуверенно использует современные методы и средства разработки программного обеспечения систем управления	Использует современные методы и средства разработки программного обеспечения систем управления	Профессионально использует современные методы и средства разработки программного обеспечения систем управления
Компетенция: ПК-1. Способен исследовать автоматизируемый объект и подготавливать рекомендации по его автоматизации с учетом современного уровня развития профессиональной сферы				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-1$_{ПК-1}$ Планирует экспериментальные исследования, составляет научные отчеты и внедряет результаты исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств	Неспособен разрабатывать планы эксперимента в области автоматизации технологических процессов и производств, составлять научные отчеты в соответствии с нормативными требованиями и организует внедрение результатов исследований в практическую деятельность промышленных предприятий и организаций	Неуверенно разрабатывает планы эксперимента в области автоматизации технологических процессов и производств, непрофессионально составляет научные отчеты в соответствии с нормативными требованиями и организует внедрение результатов исследований в практическую деятельность промышленных предприятий и организаций	Разрабатывает планы эксперимента в области автоматизации технологических процессов и производств, составляет научные отчеты в соответствии с нормативными требованиями и организует внедрение результатов исследований в практическую деятельность промышленных предприятий и организаций	Профессионально разрабатывает планы эксперимента в области автоматизации технологических процессов и производств, составляет научные отчеты в соответствии с нормативными требованиями и организует внедрение результатов исследований в практическую деятельность промышленных предприятий и организаций
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-2$_{ПК-1}$ Проводит эксперименты по заданным методикам, обрабатывает и анализирует их результаты	Не знает методики проведения эксперимента; неспособен проводить эксперимент по заданным методикам; проводить математическую и статистическую обработку опытных данных о характеристиках средств и систем автоматизации.	Поверхностно знает методики проведения эксперимента; неуверенно проводит эксперимент по заданным методикам; неуверенно проводит математическую и статистическую обработку опытных данных о характеристиках средств и систем автоматизации.	Знает методики проведения эксперимента; проводит эксперимент по заданным методикам; проводит математическую и статистическую обработку опытных данных о характеристиках средств и систем автоматизации.	Глубоко знает методики проведения эксперимента; уверенно проводит эксперимент по заданным методикам; уверенно проводит математическую и статистическую обработку опытных данных о характеристиках средств и систем автоматизации.
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-3$_{ПК-1}$ Анализирует научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по направлению исследований в	Неспособен выполнять сбор и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области автоматизации технологических процессов	Выполняет частичный сбор и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области автоматизации технологических процессов	Выполняет сбор и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области автоматизации технологических процессов и производств	Профессионально выполняет сбор и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области автоматизации технологических процессов

области автоматизации технологических процессов и производств	и производств	и производств		и производств
Компетенция: ПК-2. Способен участвовать в работах по расчету и проектированию средств и систем автоматизации с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-1$_{ПК-2}$ Рассчитывает и проектирует средства и системы автоматизации в соответствии с техническим заданием	Неспособен рассчитывать и проектировать средства и системы автоматизации в соответствии с заранее определенными требованиями	Ограниченно способен рассчитывать и проектировать средства и системы автоматизации в соответствии с заранее определенными требованиями	Способен рассчитывать и проектировать средства и системы автоматизации в соответствии с заранее определенными требованиями	Профессионально рассчитывает и проектирует средства и системы автоматизации в соответствии с заранее определенными требованиями
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-2$_{ПК-2}$ Составляет технико-экономическое обоснование проектных работ, оценивает оптимальность принятого проектного решения	Неспособен разрабатывать технико-экономическое обоснование проекта, доказывающее экономическое или техническое преимущество разрабатываемой системы управления	Неуверенно разрабатывает технико-экономическое обоснование проекта, доказывающее экономическое или техническое преимущество разрабатываемой системы управления	Разрабатывает технико-экономическое обоснование проекта, доказывающее экономическое или техническое преимущество разрабатываемой системы управления	Профессионально разрабатывает технико-экономическое обоснование проекта, доказывающее экономическое или техническое преимущество разрабатываемой системы управления
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-3$_{ПК-2}$ Выполняет сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования средств и систем управления с использованием современных информационных технологий	Неспособен Рассчитывать и проектировать средства и системы управления на основе предварительно собранных и проанализированных исходных данных с использованием современных информационных технологий	Рассчитывает и проектирует элементы средств и фрагменты систем управления на основе предварительно собранных и проанализированных исходных данных с использованием современных информационных технологий	Рассчитывает и проектирует средства и системы управления на основе предварительно собранных и проанализированных исходных данных с использованием современных информационных технологий	Профессионально рассчитывает и проектирует средства и системы управления на основе предварительно собранных и проанализированных исходных данных с использованием современных информационных технологий
Компетенция: ПК-3. Способен использовать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-1$_{ПК-3}$ Внедряет на производстве современные методы и средства автоматизации в ходе подготовки производства новой продукции, оценивает ее инновационного потенциала	Не умеет внедрять на производстве современных методов и средств автоматизации в ходе подготовки производства новой продукции, оценивать ее инновационного потенциала	Демонстрирует ограниченные навыки внедрения на производстве современных методов и средств автоматизации в ходе подготовки производства новой продукции, оценивания ее инновационного потенциала	Демонстрирует навыки внедрения на производстве современных методов и средств автоматизации в ходе подготовки производства новой продукции, оценивания ее инновационного потенциала	Способен внедрять на производстве современные методы и средства автоматизации в ходе подготовки производства новой продукции, оценивать ее инновационного потенциала
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-2$_{ПК-3}$ Осваивает средства и системы автоматизации, управ-	Не умеет осваивать средства и системы автоматизации, управления, контроля, диагностики, испытаний и управ-	Демонстрирует ограниченное умение осваивать средства и системы автоматизации, управления, контроля, диагно-	Демонстрирует умение осваивать средства и системы автоматизации, управления, контроля, диагностики, испытаний	Способен осваивать средства и системы автоматизации, управления, контроля, диагностики, испытаний и управ-

ления, контроля, диагностики, испытаний и управления изготовлением продукции	ления изготовлением продукции	стики, испытаний и управления изготовлением продукции	и управления изготовлением продукции	ления изготовлением продукции
Результаты обучения по дисциплине (модулю): *Индикатор:* ИД-З$_{ПК-3}$ Выполняет работы по техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний	Не способен выполнять техническое оснащение рабочих мест, размещение основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний.	Имеет ограниченные навыки технического оснащения рабочих мест, размещения основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний.	Имеет навыки технического оснащения рабочих мест, размещения основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний.	Способен выполнять техническое оснащение рабочих мест, размещение основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний.

9.2 Критерии оценивания компетенций на защите выпускной квалификационной работы

При оценке выпускной квалификационной работы учитывается уровень сформированности компетенций (в соответствии с образовательным стандартом и образовательной программой) по следующим предлагаемым критериям:

- уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы;
- качество анализа проблемы;
- полнота и проблемность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме;
- уровень апробации работы и публикаций;
- объем экспериментальных исследований и степень внедрения в производство;
- самостоятельность разработки;
- степень владения современными программными продуктами и компьютерными технологиями;
- навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций;
- качество презентации результатов работы;
- общий уровень культуры общения с аудиторией;
- готовность к практической деятельности;
- отзыв руководителя, оценка работы рецензентом и другие требования, предъявляемые фондом оценочных средств для проведения итоговой аттестации, разработанным выпускающей кафедрой по каждой образовательной программе.

Оценка «**отлично**» выставляется студенту, если он имеет положительный отзыв руководителя, высокую оценку выпускной квалификационной работы рецензентом, при защите демонстрирует:

- глубину анализа проблемы, высокий уровень ее теоретической проработки; полноту и качество вносимых предложений по рассматриваемой проблеме; высокое качество презентации результатов работы; высокий уровень культуры общения с аудиторией;
- умение обосновать объем и обеспечить качество экспериментальных исследований; возможность внедрения результатов работы в производство; готовность к практической деятельности в области автоматизации технологических процессов и производств;
- владение современными программными продуктами и компьютерными технологиями; навыками самостоятельной разработки проблемы; публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций.

Оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если он имеет положительный отзыв руководителя, хорошую оценку выпускной квалификационной работы рецензентом, при защите демонстрирует:

- хороший уровень теоретической проработки проблемы; полноту вносимых предложений по рассматриваемой проблеме; качество презентации результатов работы; уровень культуры общения с аудиторией;
- умение обеспечить качество экспериментальных исследований; возможность внедрения результатов работы в производство; готовность к практической деятельности в области автоматизации технологических процессов и производств;
- владение современными компьютерными технологиями; навыками разработки проблемы; публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если он имеет положительный отзыв руководителя, удовлетворительную оценку выпускной квалификационной работы рецензентом, при защите демонстрирует:

- недостаточно высокие уровень теоретической проработки проблемы, качество вносимых предложений, качество презентации результатов работы; средний уровень культуры общения с аудиторией;
- готовность к практической деятельности в области автоматизации технологических процессов и производств; испытывает затруднения при обосновании объема экспериментальных исследований, возможности внедрения результатов работы в производство;
- владение современными компьютерными технологиями, навыками разработки проблемы с помощью руководителя; испытывает затруднения в ходе публичной дискуссии, защиты собственных предложений и рекомендаций.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если он имеет отзыв руководителя и оценку выпускной квалификационной работы рецензентом с серьезными замечаниями, при защите демонстрирует:

- недостаточные уровень теоретической проработки проблемы, качество вносимых предложений, качество презентации результатов работы, уровень культуры общения с аудиторией;
- испытывает затруднения при обосновании объема экспериментальных исследований, недостаточно подготовлен к практической деятельности в области автоматизация технологических процессов и производств;
- слабое владение современными компьютерными технологиями, навыками разработки проблемы; испытывает затруднения в ходе публичной дискуссии.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется также, если обучающийся после начала защиты отказался ее завершать.

Студенты, получившие при защите выпускной квалификационной работы оценку «неудовлетворительно» отчисляются из университета как окончившие теоретический курс обучения с выдачей по их личному заявлению справки о содержании и результатах освоения образовательной программы бакалавриата.

9.3 Описание шкалы оценивания

Защита выпускной квалификационной работы оценивается по 5-балльной системе.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт (филиал) *Невинномысский технологический*
Кафедра *Информационных систем, электропривода и автоматики*

Утверждена распоряжением по институту
от «____» _____ 20____ г. №_____

Выполнена по заявке организации
(предприятия) _____
_____
_____
_____

Допущена к защите
«____» _____ 20____ г.
Зав. кафедрой информационных систем, электропривода и автоматики
_____
(уч. степень, уч. звание, ФИО)
_____
(подпись зав. кафедрой)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

_____
(наименование ВКР)

Рецензенты:

_____
(ФИО)

_____
(уч. степень, уч. звание, должность)

Нормоконтролер:

_____
(ФИО)

_____
(уч. степень, уч. звание, должность)

_____
(подпись)

Выполнил:

_____
(ФИО)

студент(ка) ____ курса, группы _____
направления подготовки *15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств*
направленность (профиль) _____
Информационно-управляющие системы
_____ **формы обучения**

_____
(подпись)

Дата защиты
«____» _____ 20____ г.

Оценка _____

Руководитель:

_____
(ФИО)

_____
(уч. степень, уч. звание, должность)

_____
(подпись)

Ставрополь, 20____

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт (филиал) *Невинномысский технологический*
Кафедра *Информационных систем, электропривода и автоматики*
Направление подготовки *15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств*
Направленность (профиль) *Информационно-управляющие системы*

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой

_____
подпись, инициалы, фамилия

«__» _____ 20____ г.

ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Студент_____ группа_____
фамилия, имя, отчество

1. Тема _____
Утверждена распоряжением по институту _____ от «____» _____ 20____ г.
2. Срок представления работы к защите «____» _____ 20____ г.
3. Исходные данные для исследования *Описание предметной области; технологический регламент; описание требований к системе управления*
4. Содержание выпускной квалификационной работы:
4.1 *Аналитический раздел*
4.2 *Проектный раздел*
4.3 *Расчетный раздел*
4.3 *Безопасность и экологичность*
4.4 *Экономический раздел*
Приложение _____
Дата выдачи задания_____

Руководитель работы _____
подпись, дата инициалы, фамилия

Консультанты:
по безопасности и экологичности _____
подпись, дата инициалы, фамилия

по экономическому разделу _____
подпись, дата инициалы, фамилия

Задание к исполнению принял «____» _____ 20____ г. _____
подпись

ПРИЛОЖЕНИЕ В

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт (филиал) *Невинномысский технологический*
Кафедра *Информационных систем, электропривода и автоматики*
Направление подготовки *15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств*
Направленность (профиль) *Информационно-управляющие системы*

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Фамилия, имя, отчество (полностью) _____

Тема ВКР _____

Руководитель _____
Консультанты _____

№ п/п	Наименование этапов выполнения выпускной квалификационной работы	Срок выполнения работы	Примечание
1.	Выбор темы студентом		
2.	Выдача задания		
3.	Начало работы над ВКР		
4.	Разделы ВКР		
5.	Введение		
6.	Аналитический раздел		
7.	Проектный раздел		
8.	Расчетный раздел		
9.	Безопасность и экологичность		
10.	Экономический раздел		
11.	Заключение		
12.	Предварительная защита ВКР		
13.	Сдача ВКР на кафедру		
14.	Ознакомление студента с отзывом		
15.	Сдача ВКР, отзыва в ГЭК		
16.	Защита в ГЭК		

Руководитель _____
Подпись, ФИО

Зав. кафедрой _____
Подпись, ФИО

«____» _____ 20____ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Выпускная квалификационная работа № ____

Студента _____

Направления подготовки _____

Группы _____

Защищена _____
Дата защиты

Распоряжение об утверждении темы ВКР от «____» _____ 20____ г. № _____

Пояснительная записка _____ страниц

Чертежи (таблицы) _____ листов

Подпись и Ф.И.О. лица, принявшего документы на кафедру _____

Примечание: данный титул заполняется, наклеивается на ВКР, текст пояснительной записки вместе с чертежами перевязывается, приклеивается наклейка, ставится подпись лица, принявшего работу на кафедру и печать дирекции института (филиала). Работы хранятся по направлениям подготовки с указанием академических групп.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт (филиал) *Невинномысский технологический*
Кафедра *Информационных систем, электропривода и автоматики*

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ
о работе в период подготовки выпускной квалификационной работы

студента _____
фамилия, имя, отчество студента

направления подготовки _____
направленности (профиля) _____
над выпускной квалификационной работой на тему _____
_____
_____

Руководитель выпускной квалификационной работы _____
_____
фамилия, имя, отчество, ученая степень, звание и должность

1. Заключение о степени соответствия ВКР теме, утвержденной распоряжением директора института, и заданию на ВКР _____
_____
_____

2. Характеристика работы студента в период выполнения выпускной квалификационной работы _____
_____
_____

3. Оценка студента как специалиста _____
_____
_____

4. Замечания руководителя _____
_____
_____

5. Заключение и оценка ВКР (соответствует или не соответствует предъявляемым требованиям, заключение об уровне освоения компетенций, рекомендуемая оценка: отлично, хорошо, удовлетворительно) _____
_____
_____

6. Заключение о допуске к защите в государственной экзаменационной комиссии _____
_____
_____

«____» _____ 20____ г. Подпись руководителя

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Рецензия на выпускную квалификационную работу

_____

Фамилия, имя, отчество студента

Выпускника ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»
Направление подготовки _____

_____

Направленность (профиль) _____
Тема выпускной квалификационной работы _____

_____

Дата предоставления выпускной квалификационной работы на рецензию _____
Дата возвращения выпускной квалификационной работы _____
Фамилия, имя, отчество и должность рецензента (при наличии ученая степень и звание)___

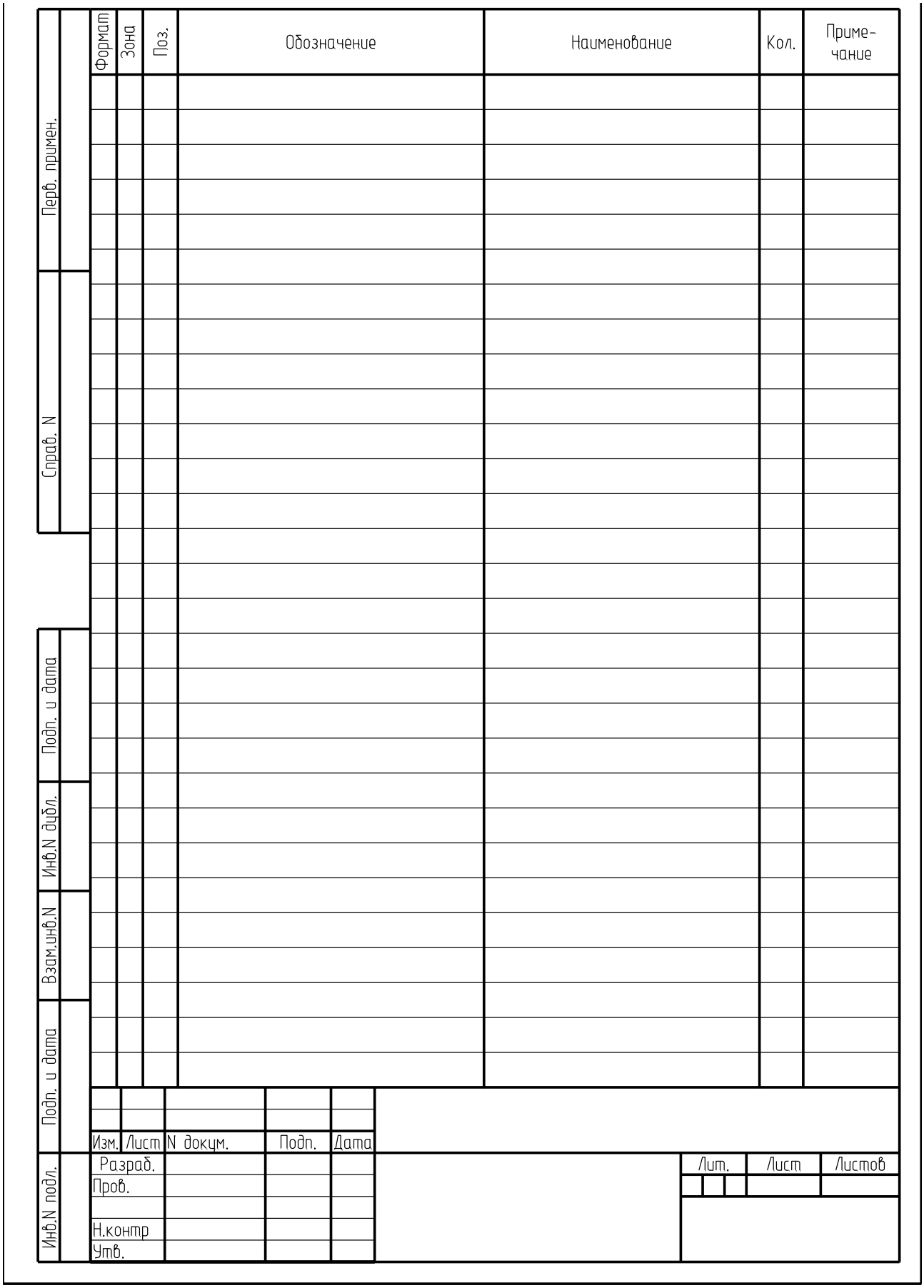
_____

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

«____» _____ 20____ г. Подпись рецензента

Памятка рецензенту: При рецензировании ВКР просим учесть, что рецензия должна содержать заключения:

– об актуальности темы;
– о степени обоснованности темы и соответствия выполненной выпускной квалификационной работы заданию;
– целесообразности постановки задач исследования;
– уровне и качестве теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы;
– полноте и проблемности вносимых предложений по рассматриваемой проблеме;
– объеме экспериментальных исследований и возможности внедрения в производство;
– характеристике каждого раздела работы /проекта и степени использования выпускником последних достижений науки и техники;
– оценке качества пояснительной записки и графической части;
– перечне положительных качеств ВКР и основных недостатках; критические замечания;
– теоретической и практической значимости работы;
– о степени самостоятельности разработки;
– об уровне освоения компетенций и готовности выпускника к практической деятельности;
– дать общую оценку выпускной квалификационной работы.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Спецификация по ГОСТ 21.110-2013